

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年2月26日 (26.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/016842 A1

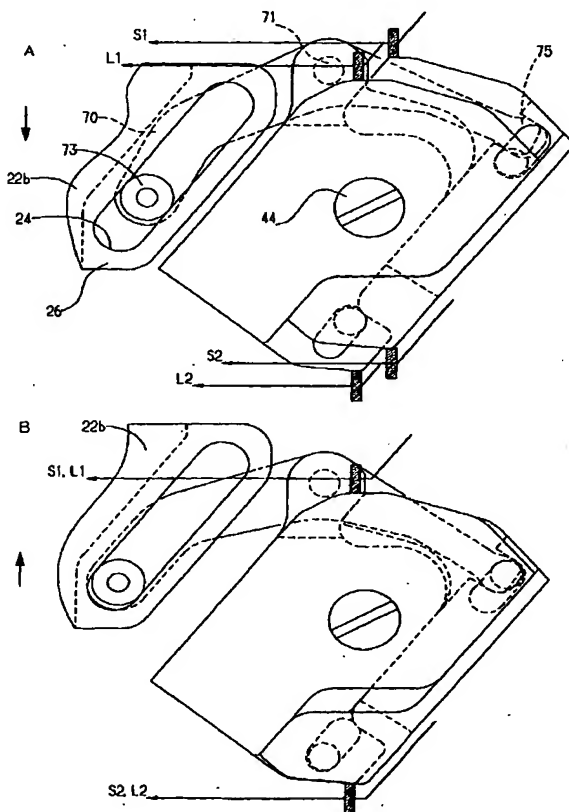
(51) 国際特許分類⁷: D04B 15/36
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009776
(22) 国際出願日: 2003年7月31日 (31.07.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-228651 2002年8月6日 (06.08.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
島精機製作所 (SHIMA SEIKI MFG., LTD.) [JP/JP]; 〒
641-8511 和歌山県 和歌山市 坂田 8 5 Wakayama (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 園村 稔 (SONO-
MURA, Minoru) [JP/JP]; 〒641-8511 和歌山県 和歌山
市 坂田 8 5 株式会社島精機製作所内 Wakayama (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(続葉有)

(54) Title: KNITTING MACHINE HAVING VARIABLE RATE-CHANGING MECHANISM

(54) 発明の名称: 可変度違い機構を有する編機



(57) Abstract: There is provided a stitch cam that includes a first cam (50, 150, 250) and a second cam (80, 180, 280) and includes drive means for each of the first cam and second cam. On the first cam, a large-sized stitch rate deciding cam face (61, 161, 261) and a receiving cam face (63, 163, 305) are formed at the same phase. The second cam has a common pull-down face, and a receiving cam face (95, 195, 331) is formed on the second cam at the same phase as a small-sized stitch rate deciding cam face (89, 189, 289). The second cam is supported by the first cam such that, when the first cam is displaced in forward and backward directions by the first cam drive means, the second cam is also displaced together in forward and backward directions, and the second cam is relatively displaced in forward and backward directions by the second cam drive means. This results that the position of the rate deciding cam face provided on the second cam can be displaced with respect to the rate deciding cam face provided on the first cam, so that small-sized stitches and large-sized stitches can be formed in the same course.

(57) 要約: 同じ位相に大きいサイズの編目用度決めカム面 (61, 161, 261) と受けカム面 (63, 163, 305) を形成した第1カム (50, 150, 250) と、共通引き下げカム面を有するとともに小さいサイズの編目用度決めカム面 (89, 189, 289) と同じ位相に受けカム面 (95, 195, 331) を形成した第2カム (80, 180, 280)、を含むステッチカムと、前記第1カムと第2カムのそれぞれの駆動手段と、を設けるとともに前記第1カムの駆動手段により第1カムが前後方向に変位されるときに第2カムも一緒に前後方向に変位され、且つ第2カムの駆動手段によって第2カムが前後方向に相対変位して第1カムに設けた度決めカム面に対して第2カムに設けた度決めカム面の位置を変位できるように第2カムを

第1カムに支持させて同一コースにおいて小さいサイズの編目と大きいサイズの編目を形成できるようにした。

WO 2004/016842 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。



明 細 書

可変度違い機構を有する編機

5 技術分野

本発明は、横編機で同一編成コースにおいて大小異なる大きさの編目を形成できる編機、殊に形成される大小の編目の大きさの比率を調整できる可変度違い機構を有する編機に関する。

10 背景技術

本明細書において、バットに関して、プレッサーによる押圧作用を受けない状態がフル高さ、度違いプレッサーにより押圧され略半分沈められた状態がハーフ高さ、フル高さのプレッサーによる押圧を受けている状態がゼロ高さというものとする。カムやプレッサーに関して、針床に接近するほどカム表面の高さは高いとし、フル高さのカムはハーフ高さおよびフル高さのバットの両方に係合でき、ハーフ高さのカムはフル高さのバットとのみ係合できる。ゼロ高さのカム面とはフル高さのバットが通過できる高さをいう。また、キャリッジの進行方向に対し、前方側を先行、後方側を後行とする。また針の進退方向に関しては、歯口側を前方とし、その反対方向を後方とする。同様にステッチカムの各部を表す際に、カムの前方部は、歯口に近い側、後方側とは歯口から遠い側を示す。また上下方向の高さとは図面（紙面）に対し直交する向きでの高さを意味するものとする。

キャリッジの1回のトラバースで形成されるコース内に大きさの異なる編目を形成するには、度違い度山（セカンドステッチ）と呼ばれるステッチカムが従来から用いられている。このステッチカムは、プレッサーの押圧を受けることなくフル高さを維持するバット（以下、フル高さのバット）に係合できる度決めカム面と、ハーフ高さを有する度違いプレッサーに押圧されてハーフ高さとなったバット（以下、ハーフ高さのバット）に対してのみに係合できる度決めカム面、とを有する。ハーフ高さのバットに係合できる度決めカム面は、フル高さのバットに係合できる度決めカム面よりも前方に形成されている。そのためフル高さのバットの針で形成され

る編目は、ハーフ高さのバットの針で形成される編目に比べてカム面の段差の分だけ余計に引き込まれることになるのでサイズが大きくなる。

- ところが、編成速度に比例して針の引き込み時に発生する慣性力は大きくなるので、バットはステッチカムの度決めカム面を越えて更に引き込まれてしまうことがある。これは予定したサイズの編目を得られないことになり編地編成に悪影響を及ぼす原因となる。バットの引き込み量を一定にできないためフル高さのバットの針で形成された編目とハーフ高さのバットの針で形成された編目が互いに判別できなくなったり、場合によれば編目の大きさが逆転することもある。

- 本願出願人は、特開平8-60499号公報（欧州特許明細書第0698679）に記載のステッチカムを先に提案した。この公報に記載のステッチカムでは、ハーフ高さのバットの針とフル高さのバットの針の双方のバットを引き下げる共通引き下げカム面の後行側に、ハーフ高さのバット用の度決めカム面を先行側として、フル高さのバット用の度決めカム面をその後行側に位相をズラせて設けるとともにこれら度決めカム面と同じ位相にバットの下降位置を規制する受けカムを対応させて設けたものが開示されている。このステッチカムを使えば上記した問題を解決できる。しかし、上記公報に記載のステッチカムは、単一カム上にハーフ高さとフル高さの各バット用の度決めカム面と、これら度決めカム面に対応する受けカムを設けたものである。この度決めカム面の段差量は常に一定である。

- 一方、図示しないが、フル高さのバットとハーフ高さのバットの度決めカム面の段差量を可変にして形成される編目のサイズの比率を調整できるタイプの度違い度山も知られている。このような機能を備えた横編機として株式会社島精機製作所製コンピュータ横編機（製品名：SET-092FF, SIK-102KIなど）がある。これら横編機では、フル高さのバットの度決めカム面をもつ可動カムを揺動自在に軸支するとともに手動式調整ダイヤルをキャリッジの外側に設け、この調整ダイヤルを回転することで可動カムの揺動姿勢を変位して度違いの段差量が調整できるようになっている。この横編機では度決めカム面の段差量の調整は可能であるが、ステッチカムにはバットの下降位置を規制する受けカムが備わっていないため度決めカム面を越えてバットが過剰に引き込まれてしまう問題があった。更に、可動カム

とステッチカムの度決めカム面の段差量の調整は、可動カムの揺動変位により実現されるため、可動カムの度決めカム面は揺動位置によってそのカム面の向きがステッチカムの度決めカム面の向きに若干ではあるが角度をなしてしまう。各度決めカム面の向きは段差量の大小に関係なく常に一定であることが編目形成上好ましいが、
 5 上記した揺動変位により段差量を調整するタイプの度違いカムではこの問題は不可避となる。

本発明は、度決めカム面間の段差量が可変でありながら、しかも各バットの針が度決めカム面を越えて過剰に引き下げられることのない可変度違い機構を有する編機を提供することを目的とする。

10

発明の開示

本発明は、キャリアッジに設けたプレッサーの押圧作用により針床から突出するバット高さを、フル高さとハーフ高さの異なる高さとした針の進退操作作用として設けた少なくとも一つのバットに係合して、小さいサイズの編目形成用のハーフ高さ
 15 のバットの針と、大きいサイズの編目形成用のフル高さのバットの針の双方のバットを引き下げる共通引き下げカム面と、該共通引き下げカム面に続いて形成された小さいサイズの編目用度決めカム面と、該度決めカム面より後行側に形成されたフル高さのバットに係合できる大きい編目用度決めカム面と、を設けるとともに前記各編目形成用針のバットが対応する編目用度決めカム面を越えて過剰に引き込まれ
 20 るのを規制する受けカムを設けて同一コースにおいて小さいサイズの編目と大きいサイズの編目を形成できるようにした度違い用ステッチカムを備えた編機において、
 大きいサイズの編目用度決めカム面と、該度決めカム面と同じ位相に大きいサイズの編目を形成する針のバットに係合する受けカム面、とを形成した第1カムと、
 共通引き下げカム面と、これに続く小さいサイズの編目用度決めカム面と、
 25 該小さいサイズの編目用度決めカム面と同じ位相に小さいサイズの編目を形成する針のバットに係合できる受けカム面、とを形成した第2カム、を含むステッチカムと、

前記第1カムを前後方向に駆動する駆動手段と、

前記第2カムを前後方向に駆動する駆動手段と、を設けるとともに前記第1カム

の駆動手段により第1カムが前後方向に変位されるときに第2カムも一緒に前後方向に変位され、且つ第2カムの駆動手段によって第2カムが前後方向に相対変位して第1カムに設けた度決めカム面に対して第2カムに設けた度決めカム面の位置を変位できるように第2カムを第1カムに支持させた。

- 5 また第1カムに枢支され、一端を駆動側、他端を第2カム、に連結されたリンクが第2カムの駆動手段の駆動により回動されることで第2カムが駆動されて第1カムの度決めカム面に対する第2カムの度決めカム面の位置が調整される。

- 10 また第2カムの駆動手段とリンクとの間には、第2カムの駆動手段によって前後方向に駆動される駆動ガイドカムが配設されていて、該駆動ガイドカムにはステッチカムのスライド方向と平行に延びる駆動ガイドが形成されていて、リンクの駆動側が前記駆動ガイドに沿って移動自在に支持されている。

- 15 また前記受けカム面は、第1カムおよび第2カムの前方部でそれぞれの度決めカム面と同じ位相に形成され、これら受けカムに係合でき、バット間の距離が各度決めカム面と受けカム間の間隔に等しくなるように形成されたもう一つのバットが針

15 に形成されている。

また前記受けカム面は、第1カムおよび第2カムの後方部でバットの通過領域を挟んで度決めカム面と対峙させてそれぞれ設けた。

- 20 この発明によればステッチカムを第1カムと第2カムの2つに少なくとも分割して構成されている。第2カムには、大小それぞれのサイズの編目用の共通の引き下げカムとこれに続く小さいサイズの編目用の度決めカム面とこれに対応する受けカムを形成されている。一方、第1カムには、大きいサイズの編目用の度決めカム面とこれに対応する受けカムが形成されている。そして第1カムと第2カムは、それぞれの駆動用に設けた駆動手段により前後方向に駆動することができる。第2カムは第1カムに支持された状態でキャリッジに取り付けられているので、第1カムの
- 25 駆動手段により第1カムが駆動されると第2カムも第1カムと同じ量だけ前後方向に駆動される。更に第2カムには第2カムのみを前後に駆動する駆動手段が設けられているので第1カムに支持されている第2カムを第1カムに対して変位させて第2カムに形成した度決めカム面を第1カムの度決めカム面に対して変位してその段差量を調整することができる。

例えば第2カムの駆動手段を所定量駆動して第1カムと第2カムとの間に所定の段差量が設定されると、その段差量を維持させたまま編地を編成することができる。即ち大きなサイズの編目と小さなサイズの編目のサイズの比率はこの段差量で決定されることになる。大きいサイズの編目形成用の度決めカムを編地編成における基準として編地を編成する場合、これに対して小さいサイズ形成用の度決めカムではこの段差量の分だけ編目が詰むことになる。第1カムの駆動手段の駆動に第2カムも一緒に駆動されるので第1カムが編地編成中の所定コースにおいて任意に駆動されても同時に同じ量だけ第2カムも駆動されるので第1カムと第2カムとの間に設定された段差量は一定で変わることはない。

- 10 また前記受けカム面を第1カムおよび第2カムの前方部に設けたものでは針進退操作用に設けた第1バットと第2バットのうち、後方に設けた第2バットが度決めカム面のところまで引き込まれて編目が形成される際に前方にある第1バットが受けカム面と係合するので第2バットが過剰に引き込まれることを防ぐことができる。

- 15 また前記受けカム面を第1カムおよび第2カムの後方部でバットの通過領域を挟んで度決めカム面と対峙させて設けた場合には同一のバットに対して引き下げカムと度決めカム、および受けカムを作用させることができるので針の進退操作用として単一のバットしか持っていない針の場合でも実施できる。

図面の簡単な説明

- 20 図1は、キャリッジのカムロックを下面から見た状態を示す。図2は、針床に設けた針溝に装着された状態の針、ジャック、セレクトジャック、セレクトタを抜き出して示した側面図である。図3は、ステッチカムを拡大して示した図で、図3Aは度違いの段差量を大きく設定した状態、図3Bは度違いの段差をゼロに設定した状態をそれぞれ示す。図4は、度違い用ステッチカムを構成する主要パーツを示した図である。図5は、図4における各パーツの矢視方向の側面図を示す。図6は、実施例2に係るステッチカムを示し、図6Aは度違いの段差量を大きく設定した状態、図6Bは度違いの段差をゼロに設定した状態をそれぞれ示す。図7は、実施例3に係るステッチカムを示し、図7Aは度違いの段差量を大きく設定した状態、図7Bは度違いの段差をゼロに設定した状態をそれぞれ示す。図8は、実施例3に係るス
- 25

テッチカムの第1カムと第2カムを示した図である。図9は、図8における各パーツの矢視方向の側面図を示す。

発明を実施するための最良の形態

- 5 次に本発明の可変度違い機構を有する編機について好適な実施例を図面と共に以下説明する。図1は、キャリッジ1のカムロック3を下面から見た状態を示し、図2は針床（不図示）に設けた針溝に装着された状態の針5、ジャック7、セレクトジャック9、セクタ11を抜き出した側面図を示す。針5は、尾部でジャック7と一体化されていて、その進退操作は、ジャック7の所定の間隔をおいて前後に突
- 10 設した第1バット13、第2バット15がカムロック3に設けたカムと係合することで行われる。

- ジャック7の後部に設けた弾性脚部8は、セレクトジャック9を上方へ付勢し、第2バット15とともにセレクトジャック9のバット17を針溝外に突出させる。セレクトジャック9は、その上位で針床の長手方向に挿通したワイヤ（不図示）で
- 15 上限位置が規制されている。キャリッジに設けたプレスーによってセレクトジャック9のバット17が押圧されると、その下位にあるジャック7も押圧作用を受け、ジャック7の第2バット15は針溝内に沈められる。なお針5との連結部の近傍に設けた第1バット13はプレスーの押圧作用に係わらず常に針溝外に突出した位置を維持する。

- 20 カムロック3は、中心線Xを挟んで左右対称に構成される。中央にニードルレイジングカム21が配設される。ニードルレイジングカム21と第2バット15の通路23を挟んでステッチカム25a、25bが設けられる。ステッチカム25a、25bはそれぞれに不図示の駆動機構によりニードルレイジングカム21の斜面とほぼ平行な向きに前後動可能に構成されている。27はニードルレイジングカム21
- 25 の内側に設けたトランスファー受けカムである。天山29の前方には第1バット13の通路31を挟んでトランスファーカムが設けられている。33はトランスファー出沒カム、35はトランスファーガイドカムを示す。ニードルレイジングカム21の後方にはセレクトジャック9のバット17を押圧するプレスー機構14が設けられている。セレクトジャックは選針手段（不図示）によってセクタ11が進

退操作されることでA, H, Bの3位置にセット可能である。A位置に度違いプレッサー39a, 39bが設けられる。この度違いプレッサー39a, 39bはA位置にあるセレクトジャック9のバット17を半分沈めてハーフ高さとする。B位置にはウエルトプレッサー41が設けられていて、セレクトジャック9のバット17

5 を深く沈めて第2バット15とカムとの係合を絶つ。H位置にはプレッサーが設けられていない。後述するが70はリンクで、先端をステッチカムの第2カムと連結されている。リンクの他端にはローラ73が取り付けられていて、このローラがキャリッジ内部に設けたステップモータなどの駆動手段によって前後に駆動される駆動ガイドカム22a, 22bに設けた斜めに延びるスリット溝に嵌入している。

- 10 次に図3～図5を用いて本実施例における可変度違い機構について説明する。左右一対に配置されたステッチカム25a, 25bは同じ構成なので一方25bについてのみ説明する。ステッチカム25bは、第1カム50、第2カム80およびリンク70で構成される。第1カムにはフル高さのバット15に係合してハーフ高さのバット15の針よりも大きな編目を形成できる度決めカム面61が形成されてい
- 15 る。一方、第2カムにはハーフ高さのバット15に係合する度決めカム面89が形成されている。

- 図示しないが第1カム50の下位のカムプレート4には天山29の斜面と平行なスリット溝が穿設されていて、このスリット溝内を摺動自在に設けた支持ブロックがキャリッジ内に設けた駆動機構に連結されている。第1カムは上記支持ブロック
- 20 に取付孔46を介し、螺子44で螺子止めされているので駆動機構によって支持ブロックが駆動されると第1カムが支持ブロックと一緒に前後方向に駆動される。

- 第2カム80は、第1カム50に支持されていて、上記第1カム50の駆動機構により第1カムとともに前後方向に変位可能になっている。更に第2カム80は、第1カム50に設けた支軸57aに枢支され、別途設けた第2カムの駆動機構（不
- 25 図示）とリンク70、駆動ガイドカム22bを介して連結されていて、この駆動機構の駆動により第1カムに対して相対変位可能に構成されている。これにより第2カム80を任意の位置に調整でき、度決めカム面89の位置を度決めカム面61に対して相対的に変位できる。度決めカム間の段差量は例えば0.0～2.0mmの範囲で調整できるようになっている。

図3は、ステッチカム25bの拡大図で、図3Aは度違いの段差量を大きく設定した状態、図3Bは度違いの段差をゼロに設定した状態をそれぞれ示す。図4は、ステッチカム25bの主要部を構成する各パーツの平面図を示す。図5は、図4に示した第1カムと第2カムの図4における矢視方向の側面図を示す。

- 5 第1カム50は、前後の一部を除きフル高さの部分51を有する。このフル高さの部分51の右側面には、第2カム80の前後方向のスライドを支持するガイド面53が形成される。ガイド面53の後方に第2カム80の前方位位置を規制するストッパー55が形成される。部分57は、第1バット13の通過を許容するゼロ高さで形成される。部分57は、裏面側を削設してリンク70の中央部に設けた回転軸
- 10 71を枢支する支軸57aを下向きに突設する。部分51の後方部にはハーフ高さの部分56が形成されている。部分56の側面にフル高さの第2バット15に係合できる引き下げカム59とこれに続く度決めカム面61が形成されている。67は部分56の表面側に設けた凹部を示す。度決めカム面61と同位相上の部分51の前縁には第1バット13と係合できる受けカム63が形成されている。部分51の
- 15 前方から右側にかけての裏面側は切除されて切欠部65を形成し、この切欠部65とカムプレート4との間に形成される空間に第2カムの部分83を収容する収容スペースが形成される。符号69は部分51の裏面に形成した凸部を示す。

- 第2カム80は、右縁から後方に延びるフル高さの部分81と第1カム50の切欠65に収容される高さの低い部分83を有する。部分81の左側面は第1カム50のガイド面53と当接する摺接面85が形成される。部分81の右側面にはフル高さとハーフ高さの両方のバット15と係合して針を引き込む共通の引き込み面87が形成される。この引き込み面87に続いてハーフ高さのバット15のみに作用できる度決めカム面89が形成される。部分81の後方部分81aの裏面側を切除して切欠部93を形成し、ここに第1カム50の部分56が収容される。度決めカム面89と同位相上の部分83の前縁には第1バット13に対して係合する受けカム95とそれに続いて後方へ延びる傾斜面97が形成されている。第1カム50に設けた度決めカム面61と受けカム63間の間隔および第2カム80に設けた度決めカム面89と受けカム95間の間隔はジャックの第1バット13と第2バット15間の間隔に等しい。そのため編針が進退操作され編目形成を行う際に引き込まれ
- 20
- 25

る第2バット15の引き込み量は、第1バット13と受けカム63、95との係合によってその量が規制されることになる。

第2カム80は、部分83の裏面を切除して形成した凹部82を有し、リンク70の先端部75がここに挿入される。リンク70の後端にはローラ73が軸支されていて、このローラ73がステッチカム25bのすぐ隣に設けた駆動ガイドカム22bに穿設したステッチカムのスライド方向と平行に延びるスリット溝24内に嵌入している。駆動ガイドカム22bは第1バット13が通過できるゼロ高さのカムで形成されている。駆動ガイドカム22bは、カムプレート上を前後にスライド可能に裏面側をステッピングモータなどの不図示の駆動機構に直接ないし間接的に連結されている。この駆動ガイドカム22bが駆動手段によって前後方向に駆動されるとスリット溝内のローラ73も前後に駆動されるのでリンク70は回転軸71を中心に回転する。リンクが回転すると第2カムの度決めカム面89が第1カムの度決めカム面61に対して相対変位される。これにより第1カムの度決めカム面61に対する第2カム89の前後方向の位置、すなわち段差量を調整することができる。

第2カムの駆動手段により第1カムと第2カムの度決めカムの段差量が設定された後は、第2カムは第1カムとともに第1カムの駆動手段によって前後方向に駆動されるのであるが、駆動ガイドカム22bのスリット溝24がステッチカムのスライド方向と同じ向きに延びているので第2カムの駆動手段の拘束を受けることはなく第2カムは自由に変位できるのである。そのため各度決めカム間に設定された段差量は維持されたままステッチカムの前進位置を調整して所望サイズの編目を形成することができる。勿論、第2カムの駆動手段を駆動してその都度段差量を調整することも可能であるのはいうまでもない。

なお上記では駆動ガイドカムにステッチカムのスライド方向と平行に延びるスリット溝を設けてこれを駆動ガイドとし、この溝にリンクのローラを嵌入させることで第2カムが第1カムと一緒に前後に駆動され、且つ第2カムの駆動手段にて駆動ガイドカムを前後方向に駆動することで第2カムの度決めカム面を第1カムの度決めカム面に対して変位できるように構成したが、第2カムのこのような動きを実現できるものであれば上記構成に限定されるものではない。例えば駆動ガイドカムを前後方向に駆動するに代えて左右方向に駆動させるようにしても構わない。あるい

はスリット溝に代えて駆動ガイドカムにステッチカムのスライド方向に平行に延びる突状部を設け、リンクに設けた一对の挟持ローラでこの突状部を挟持するようにしてもよい。

- 第1カム50と第2カム80は、上記したように積層状に組み合わせた状態で歯口に近い前方側では第1カム50が第2カム80の上位（表面側）に現れ、逆に後方側では第1カム50が第2カム80の下位に隠れるように、上下関係がその間で入れ替わられるような構造を有する。そして第2カムを第1カムのガイド面53で支持するとともに第1カムに形成した凹部67、凸部69と第2カムに形成した凸部99、凹部88とが組み合わされることで第2カムのスライド方向を第1カムでしっかりとガイドされることになる。そのため第1カム50を支持ブロックに螺子止めするだけで第2カム80が第1カムから脱落することを防げる。

次に上記のように構成されたステッチカムによる度違い編成における動作について説明する。

- 今、キャリアッジ1が図1において紙面右方向に進行して編成が行われているとする。図示しない公知の選択手段により小さい編目形成用の針のセレクトジャックのバット17が図1のA位置に、大きい編目形成用の針のセレクトジャックのバット17がH位置にセットされる。H位置にはプレッサーはなく、A位置には後行側の度違いプレッサー39bがセットしている。

- 小さい編目形成用の針は、プレッサー39bの押圧作用を受けるまでは大きい編目形成用の針の第2バット15と共にフル高さを維持して、ニードルレイジングカム21の斜面に当接してカムの頂部まで前進した後、天山29によって後退される。そして図示しない給糸手段によって針5のフック内に編糸が供給された後、ジャック7の第2バット15が後行側のステッチカム25bの第2カム80に形成した共通引き下げカム面87に係合して引き込まれる。

- 小さい編目形成用の針のセレクトジャックの第2バット15は、この位置では度違いプレッサー39bの押圧作用を受けてバットが略半分没められるのでジャック7の第2バット15はハーフ高さとなっている。一方、H位置にはプレッサーがないため大きい編目形成用の針の第2バット15はフル高さを維持する。以降、バット高さを上記した状態を維持したまま小さい編目形成用の針および大きい編目形成

用の針のそれぞれの第2バットは、ステッチカムの作用を受けることになる。

図3 Aに大きい編目形成用の針と小さい編目形成用の針、のそれぞれの第1バットと第2バットの通過軌跡を示す。大きい編目形成針の第1バットの通過軌跡をL1、第2バットの通過軌跡をL2で表し、小さい編目形成針の第1バットの通過軌跡をS1、第2バットの通過軌跡をS2で表す。図からもわかるように大きい編目を形成する針に関しては、第2カム80の共通引き下げカム面87の終端に達すると、フル高さの第2バット15は、一旦、第2カムに形成した度決めカム面89に沿って僅かだけ移動する。その後、第1カムに形成した引き下げカム59に係合して更に引き込まれた後、度決めカム面61を通過する。このとき大きい編目を形成する針の第1バット13は、第2カムの受けカム95、続いて傾斜面97に沿って通過した後、第1カムの受けカム63でガイドされて通過する。そのため第2バット15が度決めカム面61を越えて過剰に引き下げられることが規制される。

一方、小さい編目を形成する針に関しては、第2バット15は、ハーフ高さにあるので第2カムに形成した度決めカム面89に沿って通過するが、第1カムの引き下げカム59の作用は受けない。このとき第1バット13は、第2カムの受けカム95で受け止められるので第2バット15が度決めカム面89を越えて過剰に引き下げられることがない。したがって小さい編目形成用の針と大きい編目形成用の針は、度決めカム面89、61の段差量に応じたサイズ違いの編目をそれぞれ形成することができる。更に第2カムは第1カムの駆動方向と同じ向きに前後動可能に構成されているので、先述した従来の揺動タイプの度違いカムのように揺動位置によって各度決めカム面の向きが一致せず角度をなしてしまうような問題は起こらず常に一定にできるので編目形成上好ましい。

＜実施例2＞

次に実施例2のステッチカムを図6に示す。このステッチカム125bは、フル高さの第2バットの度決めカム面161と第1バットの受け部163を同位相に設けた第1カムと、この第1ステッチカムの上位でスライド自在に支持され、ハーフ高さの第2バットの度決めカム面と第1バットの受け部を同位相に設けた第2カムで構成し、この第2カムの度決めカム面と受けカムが第1カムの度決めカム面と受

けカムよりも先行側に位置するように第2カムを先行側にシフトして取り付けたものである。第1カムと第2カムは略同形状の外形を有する。なお図において、例えば実施例1で87で示した共通の度決めカム面は、実施例2では187といった具合にステッチカムの同じ部分については同じ数字の100代の参照符号を用いるものとする。

第1カム150は、フル高さの部分151と、ハーフ高さの部分156を有する。そしてこれら部分との境界に形成される段差が第2カム180の前後方向の摺動支持するガイド面153となる。157は前方に設けた突設部でリンク170の回動軸を枢支する支軸157aが形成される。173はローラを示す。リンク170は実施例1と同じ方法で支持される。部分156の右側面から後方にかけてフル高さのバット15に係合できる引き下げカム159とこれに続く度決めカム面161が形成されている。度決めカム面161と同位相上の部分151の前縁には第1バット13と係合できる受けカム163が形成されている。

第2カム180は第1カム150の部分156上に支持されていて、全体としてフル高さを有する。天山に向く斜面に沿ってフル高さおよびハーフ高さのバット15の針を引き込む共通の引き込み面187と、度決めカム面189が形成される。度決めカム面189と同位相上の前縁には第1バット13に対して係合する受けカム195とそれに続く傾斜面197が形成されている。

第2カム180は中央部に長孔148を有し、ここで段螺子144により第1カムに対し、摺動自在に支持される。この実施例では、この段螺子144によって第1カムだけでなく第2カムもスリット溝内を摺動自在に設けた支持ブロックに固定される。146は第1カムに設けた取付孔を示す。第2カム180の右側端部は下向きに突出しており、ここにリンクの先端部175を受ける受け部182が形成されていて、リンクの回動により第2カム180が第1カム151に対して相対変位できるようになっている。図6では図示は省略したがリンク170の回動は先の実施例と同じく駆動ガイドカムが駆動手段によって前後方向に変位されることで行われる。図に示されるS1、S2、L1、L2は、フル高さのバットとハーフ高さの第1、第2バット13、15のそれぞれの通過軌跡を示し、先の実施例と同じ軌跡をとる。この実施例に係るステッチカムは、先の実施例にもの比べ、ステッチカム

の構造をより簡素化できるというメリットがある。

＜実施例３＞

次に実施例３の度違い用のステッチカムを図７～図９に示す。図８はリンクを除いた第１カムと第２カムのみを示す。この実施例に係るステッチカムでは、図７に示すように、バットが過剰に引き込まれるのを防ぐ受けカムを先の実施例でいうジャックの第２バット側で、度決めカム面とバット通路を挟んだ位置に設けている。そのためこのステッチカムは進退操作を単一のバットで行うような編針に対しても適用することができる。なお図において、実施例１の各部に対応する箇所には同じ数字の２００代の符号を付した。

この実施例における第２カムのカムプレートへの支持構造は実施例１のものと概略同じである。すなわち第１カム２５０と第２カム２８０は、前後方向の中程で上下関係が前後で入れ替われる積層構造を有する。そのため第２カム２８０の第１カム２５０に対する相対移動は、第１カム２５０によってガイドされる。第２カム２８０は、第１カム２５０を支持ブロックに螺子２４４で螺子止めしてその脱落を阻止される。

第１カム２５０について、２５１は前後の一部を除きフル高さの部分、２５３は第２カム２８０の前後方向のスライドを支持するガイド面、２５５は第２カム２８０のストッパー、２５７はゼロ高さの部分で、２５７aはその裏面側に突設したリンク２７０用の支軸を示す。２５６はハーフ高さの部分で、ここにフル高さのバット１５に係合できる引き下げカム２５９と度決めカム面２６１が形成される。２６７は凹部で、部分２５１の裏面に形成した凸部２６９とともに第２カム２８０のスライドガイドとなる。第１カム２５０の部分２５１の後方側に受け部３０１が延設されており、バットの通路を挟んでハーフ高さの部分３０３を有し、この部分３０３の度決めカム面２６１に対峙する箇所にはバットの過剰な引き込みを防ぐ受けカム３０５が形成されている。３０７はバットの通過を許容するゼロ高さで形成されている。なお部分３０３をフル高さとして受けカムを設けるようにしても構わない。２５１の裏面側には切欠部２６５と２６６が形成されており、切欠部２６５とカムプレートとの間が第２カム２８０の部分２８３の收容スペースを提供し、切欠部２

66の下方にはリンク270を受け入れる収容スペースが提供される。

- 第2カム280について、281はフル高さの部分、283は第1カム250の切欠265に収容される高さの低い部分、285は第1カム250のガイド面253と当接する摺接面、287はフル高さおよびハーフ高さのバットの針を引き込む共通の引き込み面、289は小さい編目形成用の度決めカム面を示す。また第1カムの部分256を収容する切欠部293が部分281aの裏面側に形成されている。度決めカム面289の後方に延びる受け部331が設けられており、フル高さの部分333にはハーフ高さとフル高さのそれぞれのバットに係合して針が過剰に引き込まれるのを防ぐ受けカム335が形成されている。339は受けカム335の後行側に形成した傾斜面を示す。337は303と同じくバットの通過を許容する高さで形成されている。

- 本実施例のステッチカム250も上記した実施例と同様に第1カムの度決めカム面261に対する第2カムの度決めカム面289の段差量の調整は、リンク270が支軸257aを中心に回動駆動されること行われる。図7Aは段差量の差を最大にした状態を示し、図7Bは段差量の差をなくした状態を示す。図7Bの状態ではそれぞれの受けカム305、335が一直線上に並ぶように受けカムが形成されている。

請 求 の 範 囲

1. キャリッジに設けたプレッサーの押圧作用により針床から突出するバット高
5 さを、フル高さとハーフ高さの異なる高さとした針の進退操作作用として設けた少
なくとも一つのバットに係合して、小さいサイズの編目形成用のハーフ高さのバツ
トの針と、大きいサイズの編目形成用のフル高さのバットの針の双方のバットを引
き下げる共通引き下げカム面と、該共通引き下げカム面に続いて形成された小さい
10 サイズの編目用度決めカム面と、該度決めカム面より後行側に形成されたフル高さ
のバットに係合できる大きい編目用度決めカム面と、を設けるとともに前記各編目
形成用針のバットが対応する編目用度決めカム面を越えて過剰に引き込まれるのを
規制する受けカムを設けて同一コースにおいて小さいサイズの編目と大きいサイズ
の編目を形成できるようにした度違い用ステッチカムを備えた編機において、
大きいサイズの編目用度決めカム面と、該度決めカム面と同じ位相に大きいサイ
15 ズの編目を形成する針のバットに係合する受けカム面、とを形成した第1カムと、
共通引き下げカム面と、これに続く小さいサイズの編目用度決めカム面と、
該小さいサイズの編目用度決めカム面と同じ位相に小さいサイズの編目を形成する
針のバットに係合できる受けカム面、とを形成した第2カム、を含むステッチカム
と、
20 前記第1カムを前後方向に駆動する駆動手段と、
前記第2カムを前後方向に駆動する駆動手段と、を設けるとともに前記第1カムの
駆動手段により第1カムが前後方向に変位されるときに第2カムも一緒に前後方
向に変位され、且つ第2カムの駆動手段によって第2カムが前後方向に相対変位し
て第1カムに設けた度決めカム面に対して第2カムに設けた度決めカム面の位置を
25 変位できるように第2カムを第1カムに支持させたことを特徴とする可変度違い機
構を有する編機。
2. 第1カムに枢支され、一端を駆動側、他端を第2カム、に連結されたリンク
が第2カムの駆動手段の駆動により回動されることで第2カムが駆動されて第1カ
ムの度決めカム面に対する第2カムの度決めカム面の位置が調整されることを特徴

とする請求項1に記載の編機。

3. 第2カムの駆動手段と前記リンクとの間には、第2カムの駆動手段によって前後方向または左右方向に駆動される駆動ガイドカムが配設されていて、該駆動ガイドカムにはステッチカムのスライド方向と平行に延びる駆動ガイドが形成されていて、リンクの駆動側が前記駆動ガイドに沿って移動自在に支持されていることを特徴とする請求項2に記載の編機。

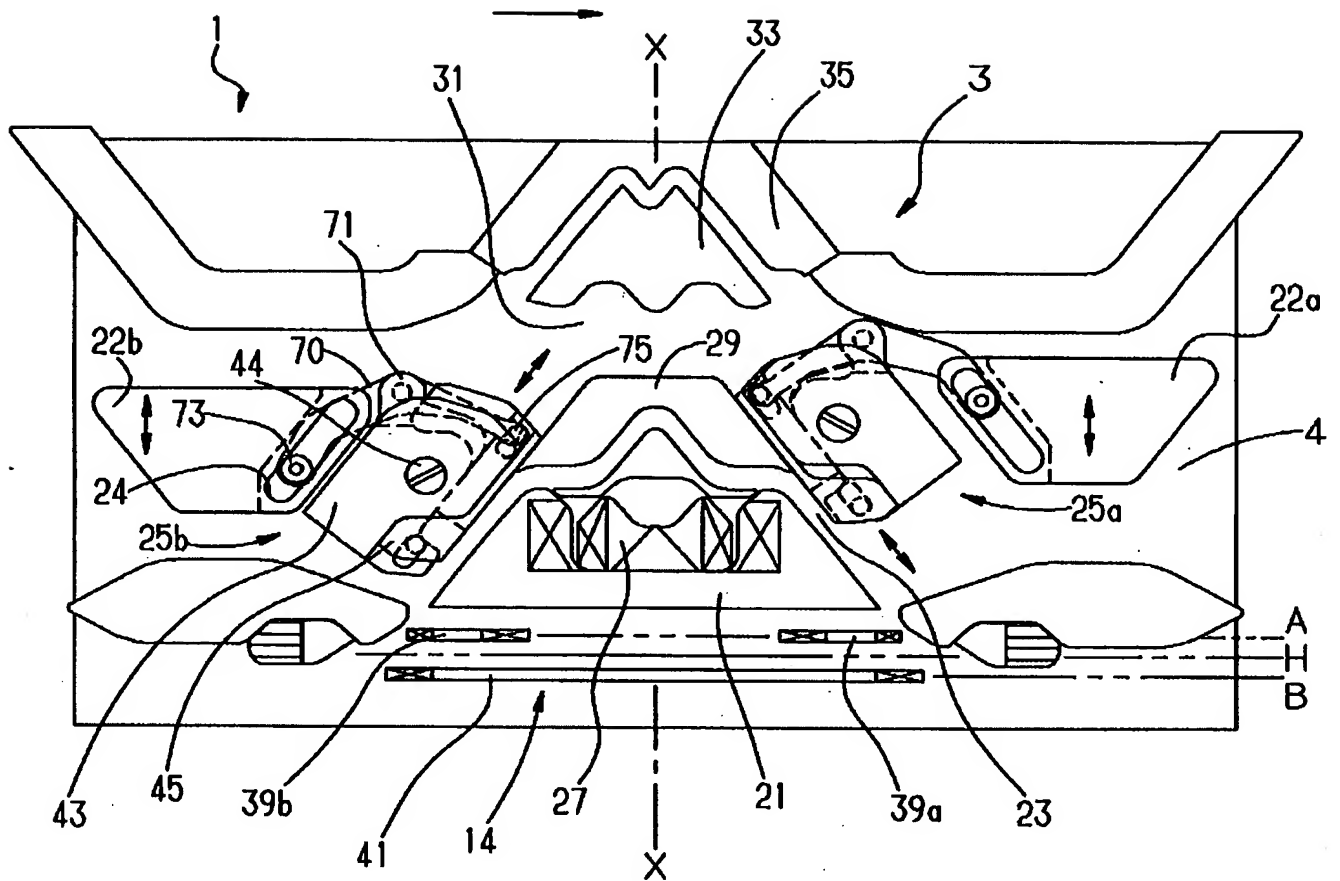
4. 前記受けカム面は、第1カムおよび第2カムの前方部でそれぞれの度決めカム面と同じ位相に形成され、これら受けカムに係合でき、バット間の距離が各度決めカム面と受けカム間の間隔に等しくなるように形成されたもう一つのバットが針に形成されていることを特徴とする請求項2または3に記載の編機。

5. 前記受けカム面は、第1カムおよび第2カムの後方部でバットの通過領域を挟んで度決めカム面と対峙させてそれぞれ設けたことを特徴とする請求項2または3に記載の編機。

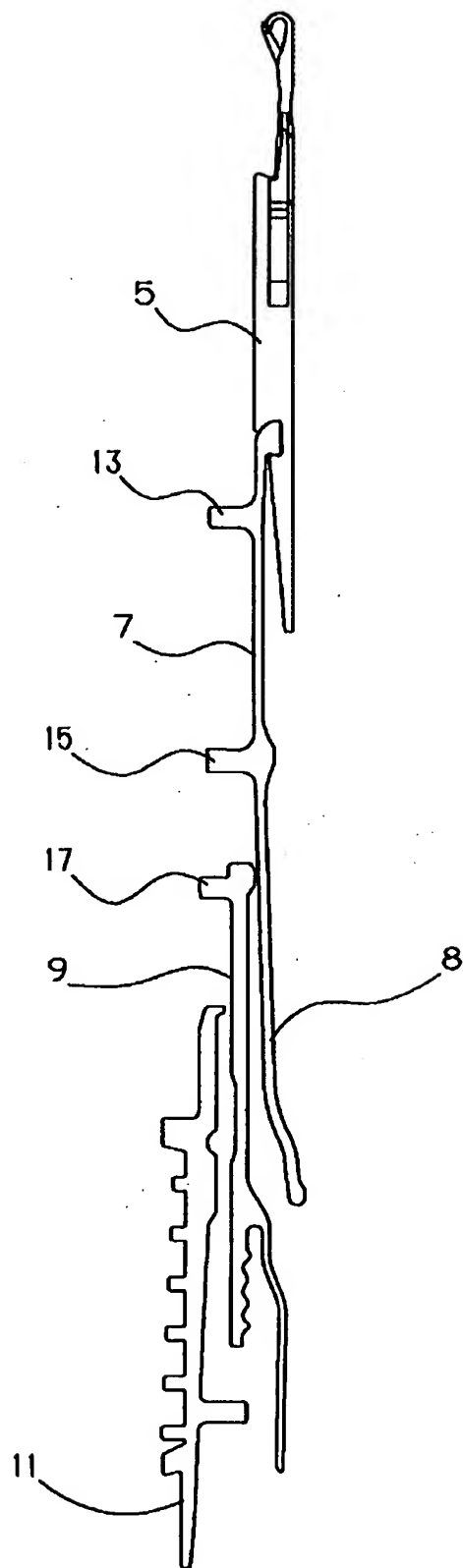
要 約 書

- 同じ位相に大きいサイズの編目用度決めカム面（61, 161, 261）と受け
5 カム面（63, 163, 305）を形成した第1カム（50, 150, 250）と、
共通引き下げカム面を有するとともに小さいサイズの編目用度決めカム面（89,
189, 289）と同じ位相に受けカム面（95, 195, 331）を形成した第
2カム（80, 180, 280）、を含むステッチカムと、前記第1カムと第2カ
ムのそれぞれの駆動手段と、を設けるとともに前記第1カムの駆動手段により第1
10 カムが前後方向に変位されるときに第2カムも一緒に前後方向に変位され、且つ第
2カムの駆動手段によって第2カムが前後方向に相対変位して第1カムに設けた度
決めカム面に対して第2カムに設けた度決めカム面の位置を変位できるように第2
カムを第1カムに支持させて同一コースにおいて小さいサイズの編目と大きいサイ
ズの編目を形成できるようにした。

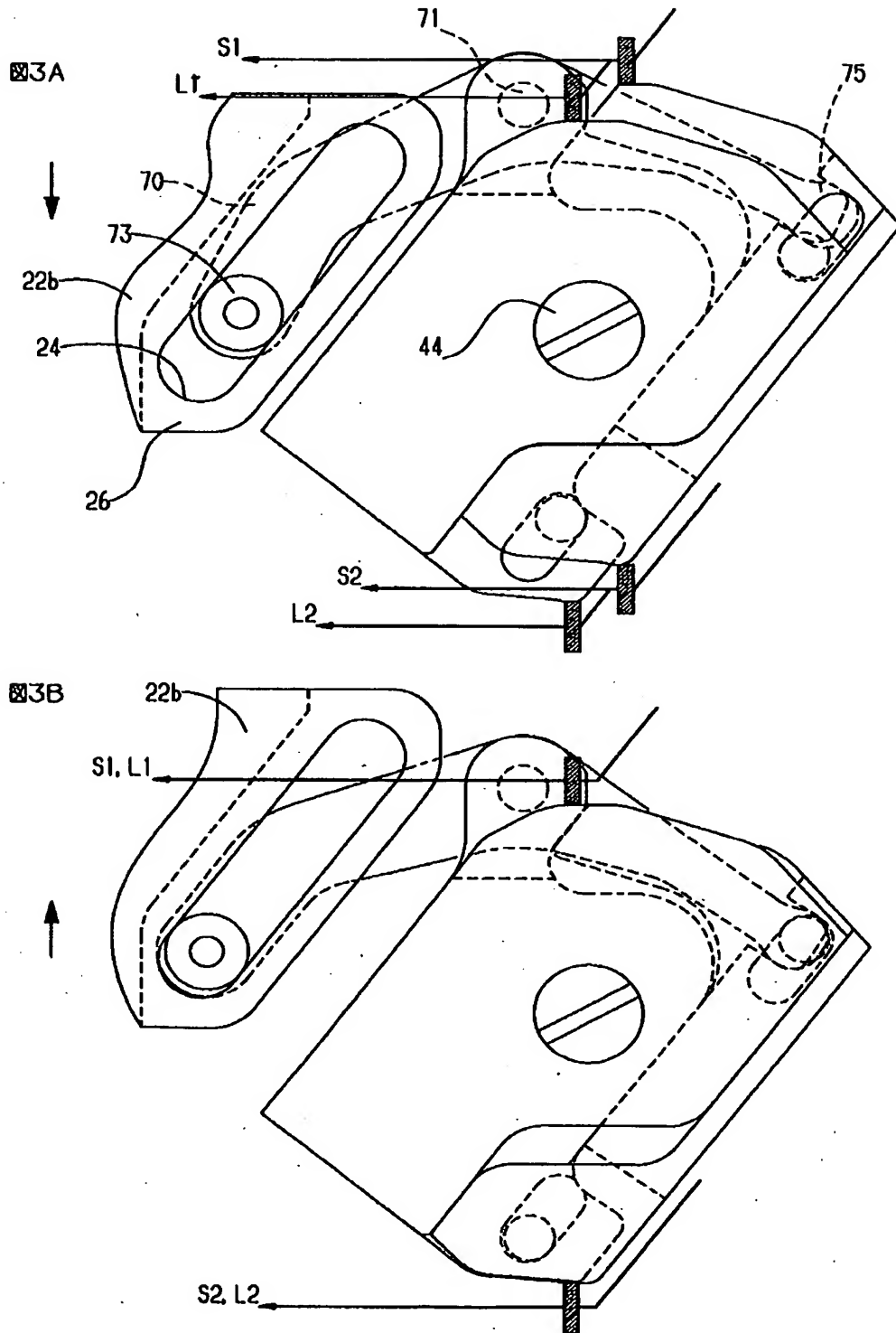
第1図



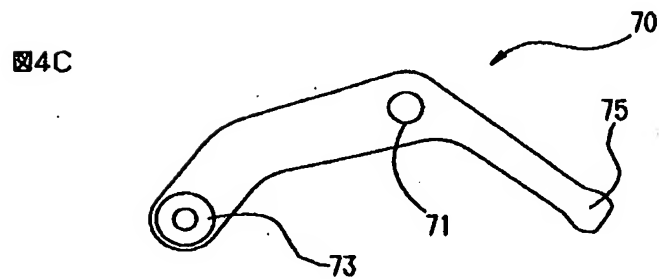
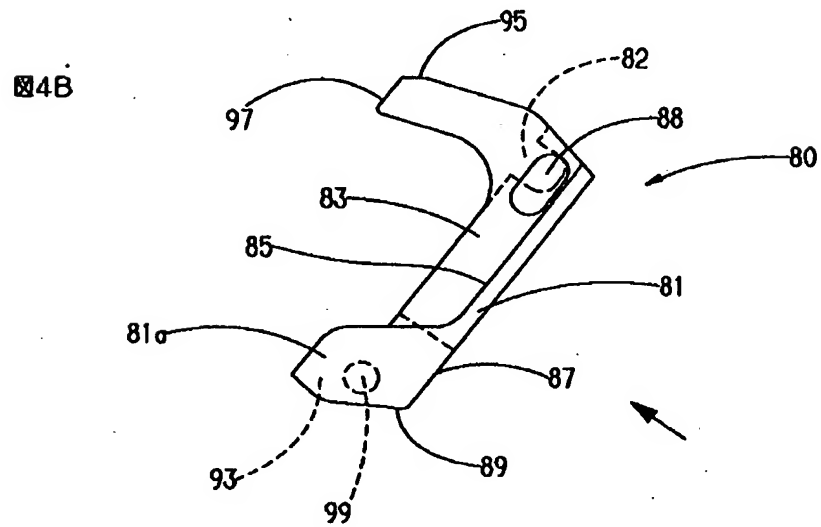
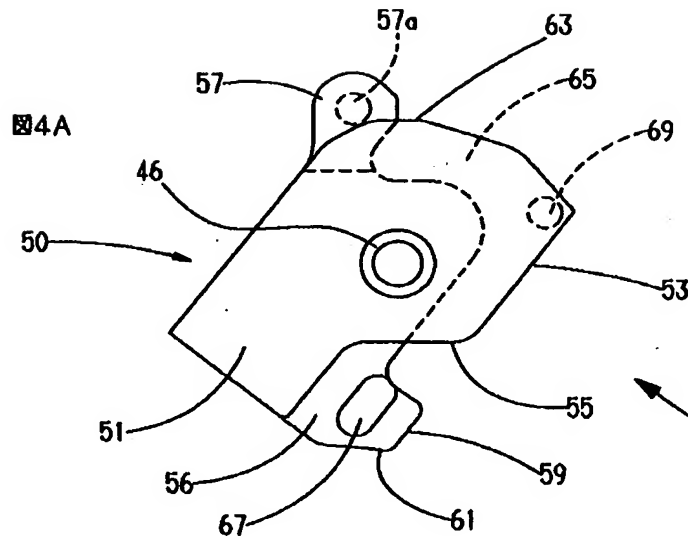
第2図



第3図



第4図



第5図

図5A

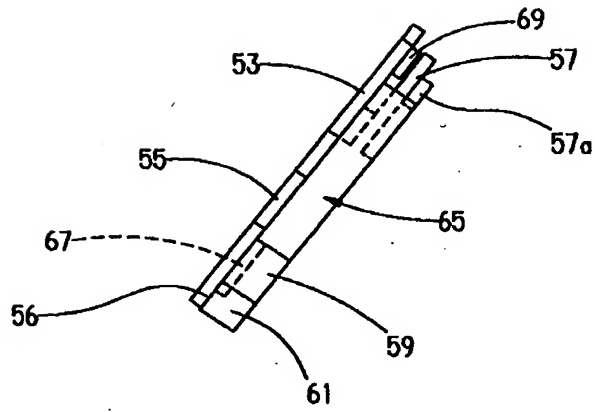
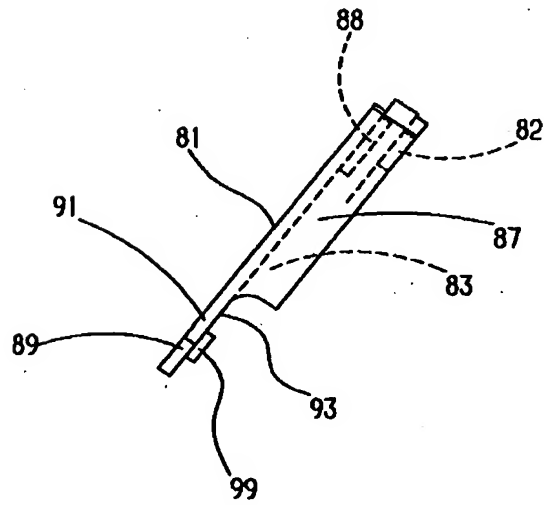
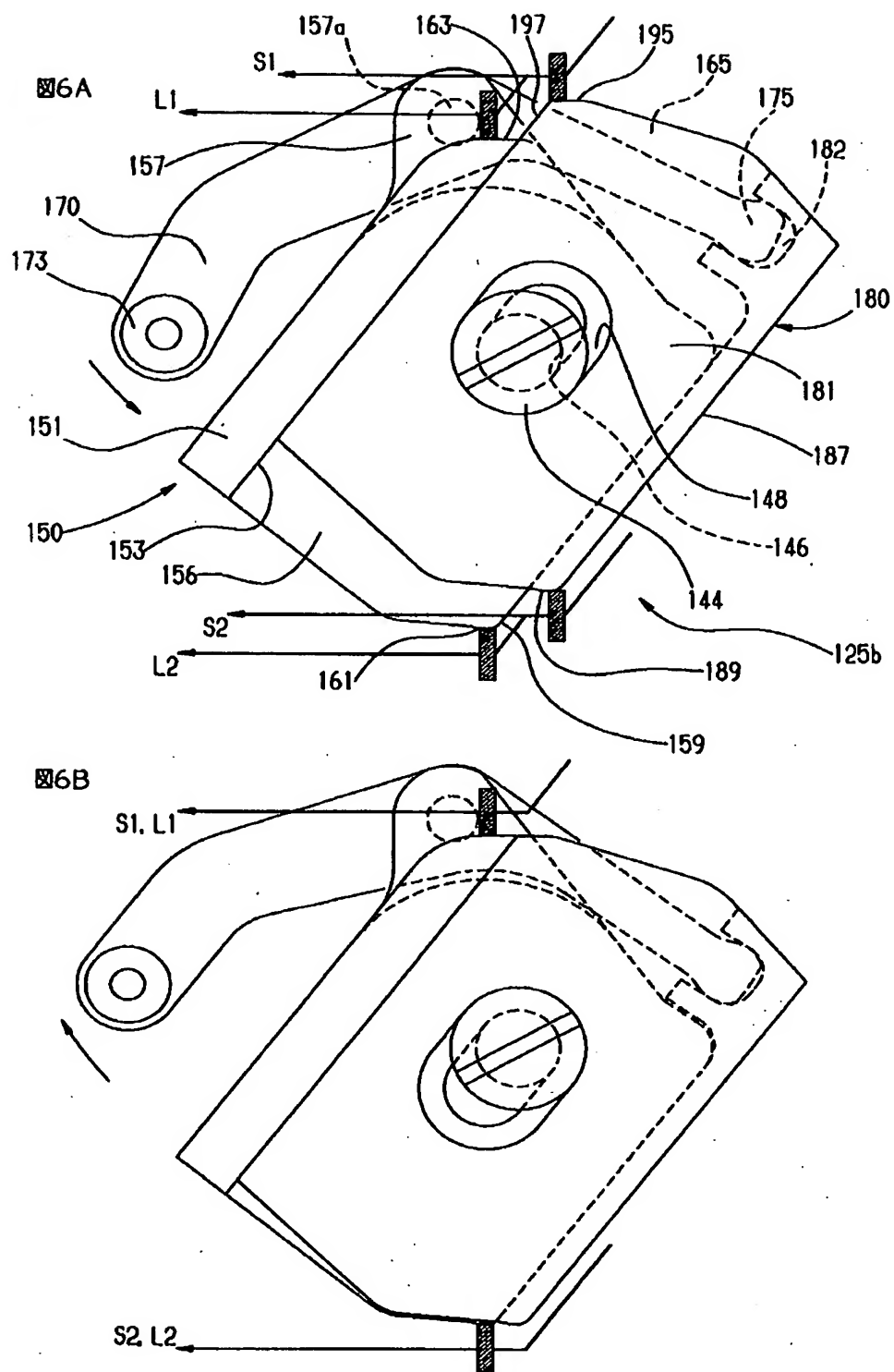


図5B



第6図



第7図

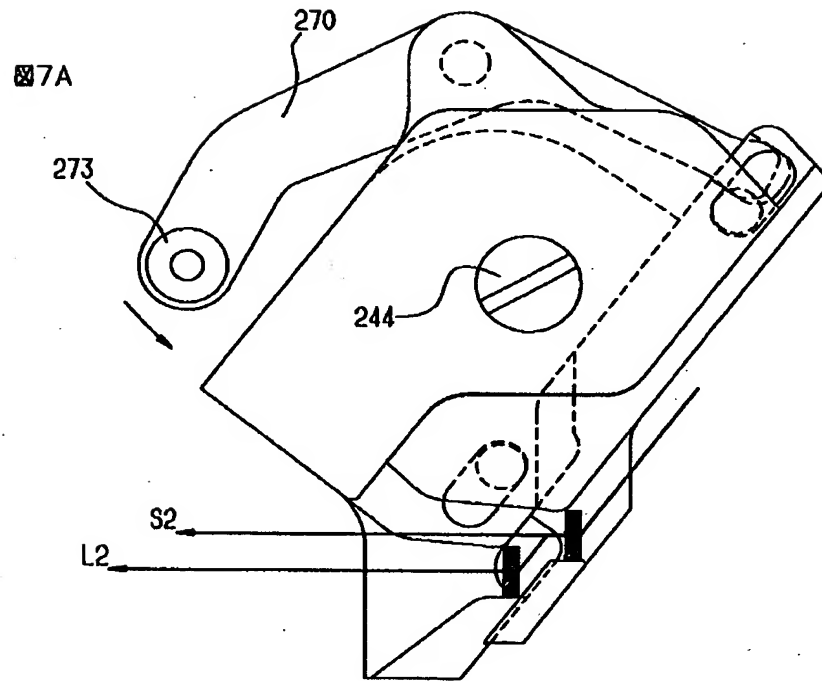
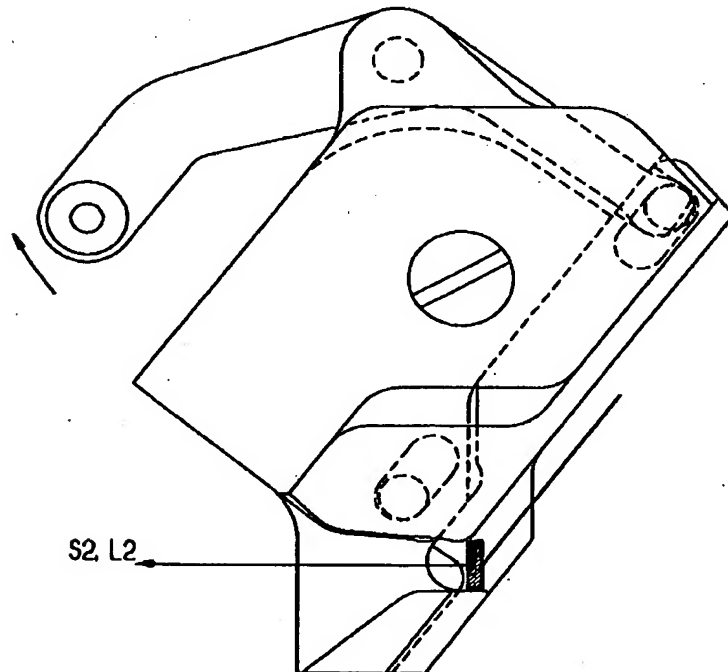


図7B



第 8 図

図8A

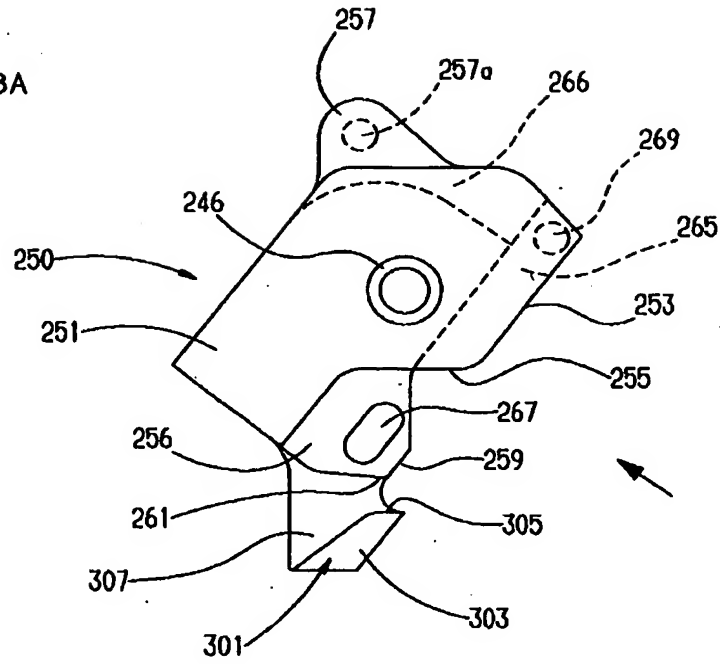
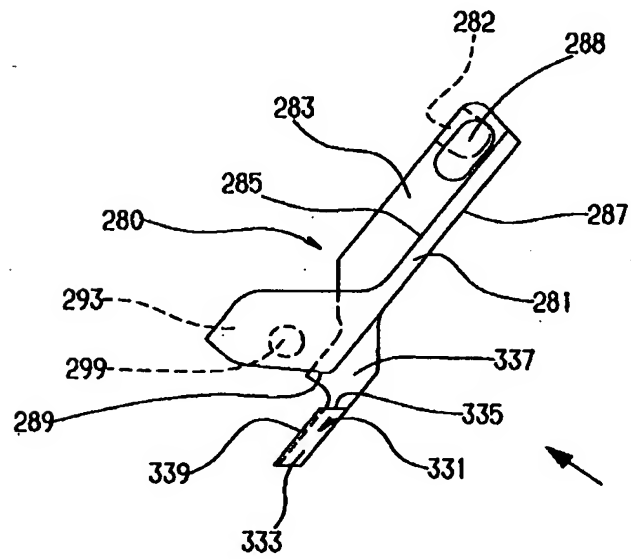


図8B



第9図

図9A

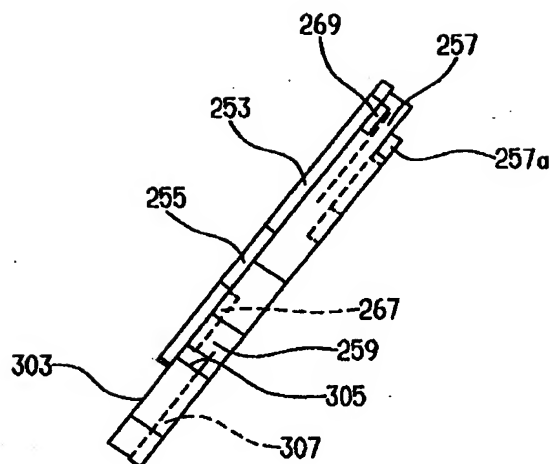
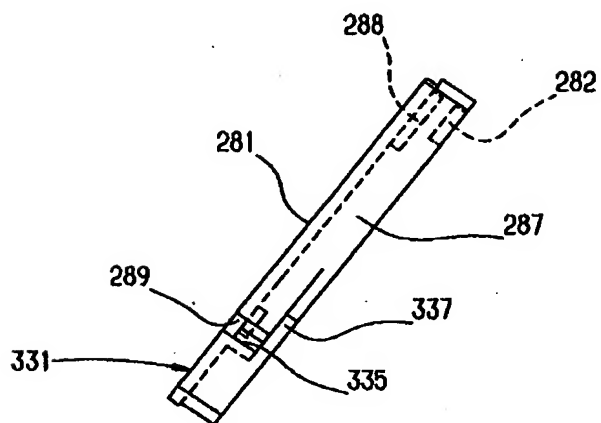


図9B



Specification

Knitting Machine Having Variable Stitch Mechanism

5 Technical Field

The present invention relates to a flat knitting machine that can form stitches of different sizes in the same knitting course and, more particularly, to a knitting machine having a variable stitch mechanism that can adjustably vary proportions of sizes of the stitches formed.

10 Background Art

In the specification, expressions such as full, half and zero heights are used in expressing heights of cams and pressers and states of butts. In relation to a butt, full height indicates a state when the butt is not subjected to a pressing action of a presser, half height indicates a state when the butt is pressed to be generally half sunken by a second stitch presser, and zero height indicates a state when the butt is subjected to the pressing action of the presser of full height. In relation to the cam and the presser, As the cam and the presser are moved closer to a needle bed, the cam surface is expressed as being increasing in height. The cam of full height is engageable with the butt of half height as well as the butt of full height. The cam of half height is only engageable with the butt of full height. The cam of zero height can allow passage of the butt of full height. A front side of a carriage with respect to a traveling direction thereof is expressed as "the leading side" and a rear side of the same is expressed as "the trailing side". As to a traveling direction of a needle, a direction in which needles

are moved forward to the needle bed gap is expressed as "the front side" and the opposite direction is expressed as "the rear side". Parts of the stitch cam are also expressed in the same manner: a part of the stitch cam closer to the needle bed gap is expressed as "the front side" and a part of the same far away therefrom is expressed as "the rear side". In addition, the term, a vertical height, used herein is intended to mean a height with respect to a direction orthogonal to a drawing (a plane of paper).

In general, the stitch cam, which is called a second stitch cam, is used to form different-sized stitches in a course formed at a single traverse of the carriage. The stitch cam has a first stitch size determining cam surface engageable with a butt which is held at the level of the full height without being subjected to a pressing action of a presser (which is hereinafter referred to as "butt of full height") and a second stitch size determining cam surface only engageable with the butt which is pressed and located at the level of the half height by a second stitch presser of half height (which is hereinafter referred to as "butt of half height"). The second stitch size determining cam surface engageable with the butt of half height is formed in front of the first stitch size determining cam surface engageable with the butt of full height. Due to this, the stitch formed with the needle of the butt of full height is pulled in excessively by the extent corresponding to the step difference between the cam surfaces and thus is increased in size, as compared with the stitch formed with the needle of the butt of half height.

Meanwhile, since a fictitious force generated when the needle is retracted increases in proportion to a knitting speed, the butt may undesirably be retracted further beyond the stitch size determining cam

surface of the stitch cam. In this case, the stitch cannot be formed at a predetermined stitch size, causing a negative effect on the knitting of a knitted fabric. When the butt is retracted variably, the stitch formed with the needle of the butt of full height and the stitch formed with the needle of the butt of half height may be made indistinguishable from each other or may be reversed in size under certain circumstances.

The applicant of this application for patent previously made a proposal for the stitch cam, as described in JP Laid-open (Unexamined) Patent Publication No. Hei 8-60499 (European Patent Specification No. EP 0698679). The publication discloses the stitch cam wherein a stitch size determining cam surface for the butt of half height and a stitch size determining cam surface for the butt of full height are arranged to be shifted in phase on a common lowering cam surface for lowering both of the butt of half height of the needle and the butt of full height of the needle, so that the former is located at the leading side of the common lowering cam surface and the latter is located at the trailing side thereof, and receiving cams for restricting lowering positions of the butts are arranged in the phase common to that of the stitch size determining cam surfaces so as to correspond in position to them. This stitch cam can solve the problems described above, but, since the stitch cam is designed so that the stitch size determining cam surfaces for the butt of half height and the butt of full height and the receiving cams corresponding to those stitch size determining cam surfaces are all arranged on the single cam, the step difference between the stitch size determining cam surfaces is fixed invariably.

On the other hand, a stitch size adjustable cam is also known, though not shown, which is designed to adjustably vary the step difference between the stitch size determining cam surface for the butt of full height and the stitch size determining cam surface for the butt of half height, so as to adjust proportions of sizes of the stitches formed. Flat knitting machines having this function include, for example, computer-assisted flat knitting machines (e.g. SET-092FF, SIK-102KI (product name)) manufactured by Shima Seiki Mfg., Ltd.. These flat knitting machines are designed so that a movable cam having the stitch size determining cam surface for the butt of full height is pivotally mounted on the stitch cam which can act on the butt of full height and the butt of half height and a manual adjusting dial is arranged at the outside of the carriage, so that the movable cam can be changed in rock position to adjust the stitch step difference by turning the adjusting dial. This flat knitting machine can allow the adjustment of the stitch step difference between the stitch size determining cam surfaces, but, since the stitch cam is not provided with any receiving cam to restrict the lowering positions of the butts, the butts can be retracted excessively beyond the stitch size determining cam surfaces. Further, since the adjustment of the stitch step difference between the stitch size determining cam surface of the movable cam and that of the stitch cam is allowed by changing the rock position of the movable cam, the orientation of the stitch size determining cam surface of the movable cam adjusted to the rock position makes a small angle with the orientation of the stitch size determining cam surface of the stitch cam. It is desirable for stitch formation to make the orientation of the stitch size determining cam surface invariable, independently of the

stitch step difference, but the second stitch cam of the type designed to allow the adjustment of the stitch step difference by changing the rock position as described above cannot avoid this problem.

It is an object of the present invention to provide a knitting machine
5 having a variable stitch mechanism that can prevent the needles of different height butts being retracted excessively beyond the stitch size determining cam surfaces, while allowing variable adjustment of the stitch step difference between the stitch size determining cam surfaces.

Disclosure of the Invention

10 The present invention provides 1. A knitting machine having a variable stitch mechanism comprising a stitch cam for second stitch comprising a common retracting cam surface to engage with at least one of butts projecting from a needle bed and set at different levels of full height and half height under a pressing action of a presser arranged in a carriage,
15 so as to retract both a butt of half height of a small stitch forming needle and a butt of full height of a large stitch forming needle, a stitch size determining cam surface for a small-sized stitch which is formed to extend continuously from the common retracting cam surface, a stitch size determining cam surface for a large-sized stitch which is engageable with
20 the butt of full height formed at a trailing side with respect to the stitch size determining cam surface for the small-sized stitch, and a receiving cam to restrict excessive retraction of each of the butts of the different-sized stitches forming needles beyond the stitch size determining cam surface corresponding to the butt of the stitch forming needle, whereby the
25 small-sized stitch and the large-sized stitch are formed in the same course,

wherein there are provided the stitch cam comprising:

a first cam in which a stitch size determining cam surface for a large-sized stitch and a receiving cam surface to engage with a butt of the needle for forming the large-sized stitch are formed in the same phase as
5 the stitch size determining cam surface, and

a second cam having a common retracting cam surface and a stitch size determining cam surface for a small-sized stitch extending continuously from the common retracting cam surface, wherein a receiving cam surface engageable with a butt of the needle for forming the small-sized stitch is
10 formed in the same phase as the stitch size determining cam surface for the small-sized stitch,

drive means for driving the first cam in a front-and-back direction, and

drive means for driving the second cam in the front-and-back direction,
and

15 wherein the second cam is supported on the first cam in such a manner that when the first cam is shifted in the front-and-back direction by the drive means of the first cam, the second cam is shifted together in the front-and-back direction and also shifted relative thereto in the front-and-back direction by the drive means of the second cam so that the
20 stitch size determining cam surface provided in the second cam can be displaced with respect to the stitch size determining cam surface provided in the first cam.

In the knitting machine, a linkage is pivotally mounted on the first cam and linked at one end thereof to the drive side and at the other end to
25 the second cam, so that when the linkage is rotated by the drive of the drive

means of the second cam, the second cam is driven to adjust a position of the stitch size determining cam surface of the second cam relative to the stitch size determining cam surface of the first cam.

5 In the knitting machine, a drive guide cam which is driven in the front-and-back direction or a left-and-right direction by the drive means of the second cam is arranged between the drive means of the second cam and the linkage, a drive guide extending in parallel with a sliding direction of the stitch cam is formed in the drive guide cam, and a driving side of the linkage is supported to freely move along the drive guide.

10 In the knitting machine, the receiving cam surfaces are formed at front sides of the first and second cams and in the same phase as the respective stitch size determining cam surfaces, and wherein another butt, which is engageable with these receiving cams and is arranged so that a distance between the butt and the another butt can be equal to a distance between
15 the stitch size determining cam surfaces and the receiving cam surfaces, is formed in the needle.

In the knitting machine, the receiving cam surfaces are arranged at the rear side of the first and second cams to confront the stitch size determining cam surfaces across path regions of the butts.

20 According to the present invention, the stitch cam is formed by at least two separate parts, namely, the first cam and the second cam. The second cam has the common retracting cam for the large-sized and small-sized stitches, the stitch size determining cam surface for the small-sized stitch extending continuously therefrom, and the receiving cam corresponding
25 thereto. On the other hand, the first cam has the stitch size determining

cam surface for the large-sized stitch and the receiving cam corresponding thereto. The first cam and the second cam are driven in the front-and-back direction by their respective drive means for driving the first and second cams. The second cam is mounted on the carriage in the state of being supported on the first cam, so that when the first cam is driven by the drive means of the first cam, the second cam is also driven in the front-and-back direction by the extent equal to the distance the first cam is driven. Further, since the second cam mounts thereon the drive means for driving only the second cam back and forth, the second cam supported on the first cam can be shifted relative to the first cam and thereby the stitch size determining cam surface formed in the second cam can be shifted relative to the stitch size determining cam surface of the first cam, to adjust the step difference therebetween.

Once a certain step difference is set between the first cam and the second cam by driving the drive means of the second cam, for example, the knitted fabric can be knitted in the state of the set step difference being kept unchanged. This means that a proportion between a large-sized stitch and a small-sized stitch is determined by this step difference. For example, when a knitted fabric is knitted using the stitch size determining cam surface for forming the large-sized stitch as a reference of the knitting of the knitting fabric, the stitch formed via the stitch size determining cam surface for forming the small-sized stitch is decreased in size to the extent corresponding to this step difference. The second cam is driven together with the first cam when driven by the drive of the drive means of the first cam. Hence, even when the first cam is voluntarily driven in a certain

course in the middle of knitting the knitted fabric, since the second cam is also driven to the extent equal thereto simultaneously, the step difference set between the first cam and the second cam can be kept constant invariably.

5 In the arrangement wherein the receiving cams are arranged at the front sides of the first and second cams, when for example the second butt provided at the rear side, out of the first and second needle operating butts, is retracted to the stitch size determining cam surface to form the stitch, the first butt provided at the front side is brought into engagement with the
10 receiving cam surface. Hence, the second butt can be prevented from being retracted excessively.

Also, in the arrangement wherein the receiving cam surfaces are arranged at the rear sides of the first and second cams to confront the stitch size determining cam surfaces across path regions of the butts, the
15 retracting cam, the stitch size determining cam, and the receiving cam can all be allowed to act on the same butt. Hence, this arrangement can allow the application to the needle having only a single butt as the retractable needle operation means.

Brief Description of the Drawings

20 FIG. 1 illustrates a cam lock of a carriage as viewed from bottom. FIG. 2 is a side elevation view showing excerption of a combination of a needle fitted in a needle groove formed in a needle bed, a jack, a select jack, and a selector. FIG. 3 is an enlarged view of a stitch cam. FIG. 3A illustrates the state in which a step difference of a second stitch is set to be
25 large and FIG. 3B illustrates the state in which the step difference of the

second stitch is set to be zero. FIG. 4 is a view showing main components of a stitch cam for the second stitch. FIG. 5 shows side elevation views of the components as viewed from the directions indicated by arrows of FIG. 4. FIG. 6 shows a stitch cam according to the second embodiment. FIG. 6A illustrates the state in which a step difference of the second stitch is set to be large and FIG. 6B illustrates the state in which the step difference of the second stitch is set to be zero. FIG. 7 shows a stitch cam according to the third embodiment. FIG. 7A illustrates the state in which a step difference of the second stitch is set to be large and FIG. 7B illustrates the state in which the step difference of the second stitch is set to be zero. FIG. 8 shows a first cam and a second cam of the stitch cam according to the third embodiment. FIG. 9 shows side elevation views of the components as viewed from the directions indicated by arrows of FIG. 8.

Best Mode for Carrying out the Invention

Now, certain preferred embodiments of a flat knitting machine having a variable stitch mechanism of the present invention will be described below with reference to the accompanying drawings. FIG. 1 illustrates a cam lock 3 of a carriage 1 as viewed from bottom, and FIG. 2 is a side elevation view showing excretion of a combination of a needle 5 fitted in a needle groove formed in a needle bed (not shown), a jack 7, a select jack 9, and a selector 11. The needle 5 is integrally connected with the jack 7 at a tail portion thereof. The needle 5 is operated to move back and forth by engagement of a first butt 13 and a second butt 15 of the jack 7, which are spaced from each other with respect to the longitudinal direction and projected from the jack 7, with a cam arranged in the cam lock 3.

An elastic leg 8 at the rear side of the jack 7 forces the select jack 9 to be biased upwardly so as to project a butt 17 of the select jack 9 together with a second butt 15. An upper position of the select jack 9 is limited to an upper limit by a wire (not shown) positioned above and extended in a longitudinal direction of the needle bed. When the butt 17 of the select jack 9 is pressed by a presser mounted on the carriage, the jack 7 positioned under the butt 17 is also subjected to the pressing action of the presser, so that the second butt 15 of the jack 7 is sunk into the needle groove. On the other hand, the first butt 13 provided near a joint portion thereof to the needle 5 is held in the position to project out from the needle groove, independently of the pressing action of the presser.

The cam lock is configured symmetrically with respect to a center line X. Stitch cams 25a, 25b are arranged in such a relation that a needle raising cam 21 and a passage 23 of the second butt 15 are sandwiched therebetween. The stitch cams 25a, 25b are structured to move back and forth in directions substantially parallel to inclined surfaces of the needle raising cam 21, respectively, by a drive mechanism (not shown). 27 designates a transfer receiving cam provided inside of the needle raising cam 21. A transfer cam is provided in front of a bridge cam 29 in such a relation that a passage 13 of the first butt 13 is sandwiched between the transfer cam and the bridge cam 29. 33 designates a retractable transfer cam, and 35 designates a transfer guide cam. The presser mechanism 14 for pressing the butt 17 of the select jack 9 is provided at a rear side of the needle raising cam 21. The select jack can be set at three different positions A, H, and B by controlling the forward and backward movement of

the selector 11 by needle selection means (not shown). Second stitch pressers 39a, 39b are disposed at the position A. The second stitch pressers 39a, 39b act on the butt 17 of the select jack 9 set at the position A, so that the butt 17 is sunk half to be located at the level of the half height. A welt
5 presser 41 is disposed at the position B to sink the butt 17 of the select jack 9 deep, so as to release the engagement between the second butt 15 and the cam. No presser is disposed at the position H. 70 designates linkages connected at front end thereof to the second cams of the stitch cams, as mentioned later. The linkages 70 are provided, at the other end thereof,
10 with rollers 73, respectively. The rollers 73 are fitted in obliquely extending slots formed in the drive guide cams 22a, 22b driven back and forth by drive means, such as a step motor, disposed in an interior of the carriage.

Next, description will be given on a variable stitch mechanism of this
15 embodiment with reference to FIGS. 3-5. As the stitch cams 25a, 25b disposed left and right in pairs have the same construction, reference is just made to one stitch cam 25b. The stitch cam 25b comprises a first cam 50, a second cam 80 and the linkage 70. The first cam 50 has a stitch size determining cam surface 61 engageable with the butt of full height 15 of the
20 needle to form a larger stitch than a stitch formed with the needle of the butt of half height 15. On the other hand, the second cam 80 has a stitch size determining cam surface 89 engageable with the butt of half height 15 of the needle.

A slot extending in parallel with the inclined surface of the bridge cam
25 29 is formed in a cam plate 4 at a lower position of the first cam 50, though

not shown. Also, a supporting block is slidably fitted in the slot and is connected to the drive mechanism arranged in the carriage. The first cam is cramped to the supporting block with a screw 44 extending through a cramping hole 46, so that when the supporting block is driven by the drive
5 mechanism, the first cam is driven back and forth together with the supporting block.

The second cam 80 is supported to the first cam 50 in such a relation as to be shifted back and forth together with the first cam 50 by the drive mechanism of the first cam 50. Further, the second cam 80 is pivotally
10 mounted on a pivot axis 57a on the first cam 50 and is connected to a separately arranged drive mechanism for the second cam (not shown) through the linkage 70 and a drive guide cam 22b, so that the second cam 80 is displaced relative to the first cam 50 by the drive of the drive mechanism. This can allow the second cam 80 to be adjusted to any
15 selected position, and as such can allow a stitch size determining cam surface 89 to be displaced relative to the stitch size determining cam surface 61. The step difference between the stitch size determining cam surfaces can be adjusted within the range of e.g. 0.0mm to 2.0mm.

FIG. 3 is an enlarged view of the stitch cam 25b. FIG. 3A illustrates
20 the state in which the step difference of the second stitch is set to be large and FIG. 3B illustrates the state in which the step difference of the second stitch is set to be zero. FIG. 4 is a plan view showing main components of the stitch cam 25b. FIG. 5 shows side elevation views of the first cam and the second cam as viewed from the directions indicated by arrows of FIG. 4.

25 The first cam 50 has a full height portion 51 in its area except a part

thereof in front and rear. The full height portion 51 has, on its right side, a guide surface 53 formed to give support to the sliding movement of the second cam 80 along the front-and-back direction. The guide surface 53 has, at the rear side thereof, a stop 55 formed to restrict a forward position
5 of the second cam 80. The first cam has a projecting portion 57 formed with the level of the zero height to permit passage of the first butt 13. The projecting portion 57 is scraped at the back side thereof, from which the pivot axis 57a, disposed at a center portion of the linkage 70, to pivotally mount a rotation axis 71 thereon is projected downwardly. The full height
10 portion 51 has a half height portion 56 formed at the rear side thereof. The half height portion 56 has, at a lateral side thereof, a retracting cam 59 engageable with the second butt of full height 15 and a stitch size determining cam surface 61 extending continuously therefrom. 67 designates a recess formed on a front side of the half height portion 56.
15 The full-height portion 51 has, at a front edge thereof in the same phase as that of the stitch size determining cam surface 61, a receiving cam 63 engageable with the first butt 13. The back side of the full height portion 51 is cut off from front to right, to form a cutout 65, and an accommodating space to accommodate a portion 83 of the second cam is formed in a space
20 defined between the cutout 65 and the cam plate 4. Reference numeral 69 designates a lug formed at the back side of the full height portion 51.

The second cam 80 has a full height portion 81 extending from right end to the rear end and a lower level portion 83 to be accommodated in the cutout 65 of the first cam 50. The full height portion 81 has, at the left side,
25 a slidably contacting surface 85 to contact with the guide surface 53 of the

first cam 50. It has, at the right side, a common retracting face 87 engageable with both of the butt of full height and the butt of half height, to retract the needle. It also has, at a portion thereof extending continuously with the common retracting face 87, a stitch size determining surface 89 engageable with the butt of half height 15 only. The back side of the full height portion 81 is cut off at the rear side thereof, to form a cutout 93 to accommodate the half-height portion 56 of the first cam 50 therein. The full height portion 81 has, at a front edge thereof in the same phase as that of the stitch size determining cam surface 89, a receiving cam 95 engageable with the first butt 13 and an inclined surface 97 extending continuously from the receiving cam 95 rearwardly. A distance between the stitch size determining cam surface 61 and the receiving cam 63 of the first cam 50 and a distance between the stitch size determining cam surface 89 and the receiving cam 95 of the second cam 80 are both equal to a distance between the first butt 13 and the second butt 15 of the jack. This can provide the result that when a needle is operated to move back and forth to form a stitch, the second butt 15 of the needle is restricted in retraction by the engagement between the first butt 13 and the receiving cams 63, 95.

The second cam 80 has a recess 82 formed by cutting off the back side of the low level portion 83, and a front end 75 of the linkage 70 is inserted in the recess 82. A roller 73 is pivoted at the rear end of the linkage 70 and is fitted in the slot 24 formed in the drive guide cam 22b immediately near the stitch cam 25b and extending in parallel with the sliding direction of the stitch cam. The drive guide cam 22b is formed by a cam having the zero height to allow the passage of the first butt 13. The drive guide cam 22b is

connected at the back side thereof with a drive mechanism, such as a stepping motor, not shown, directly or indirectly so that it can be slid back and forth over the cam plate. When the drive guide cam 22b is driven back and forth by the drive means, the roller 73 in the slot is also driven back and forth, so that the linkage 70 is pivoted around the rotation axis 71. Along with this pivotal movement of the linkage 70, the stitch size determining cam surface 89 of the second cam is displaced relative to the stitch size determining cam surface 61 of the first cam. This can allow the adjustment of a relative position of the stitch size determining cam surface 89 of the second cam in the back-and-forth direction with respect to the stitch size determining cam surface 61 of the first cam, i.e., the step difference therebetween. After the step difference between the stitch size determining cam surfaces of the first and second cams is set by the drive means of the second cam, the second cam is driven back and forth together with the first cam by the drive means of the first cam. At this time, the second cam can be displaced freely without being subjected to any restraining action of the driving means of the second cam, because the slot 24 of the drive guide cam 22b is extended in the same direction as the sliding direction of the stitch cam. This can permit the adjustment of the forward position of the stitch cam to form any desired sized stitch, while the step difference between the stitch size determining cams as was set is kept unchanged. It is needless to say that the step difference can also be adjusted on a case-by-case basis by driving the drive means of the second cam.

25 In the embodiment illustrated above, the slot extending in parallel

with the sliding direction of the stitch cam is provided in the form of the drive guide in the drive guide cam and the roller of the linkage is fitted in that slot, whereby the second cam is driven back and forth together with the first cam, and also the stitch size determining cam surface of the second cam is driven back and forth by the drive means of the second cam, whereby the stitch size determining cam surface of the second cam is displaced with respect to the stitch size determining cam surface of the first cam. As long as the substantially same motion of the second cam can be allowed, any construction can be used without being limited to the construction outlined above. For example, the drive guide cam may be driven laterally or in a left-and-right direction, rather than in the back-and-forth direction. Also, instead of the construction of the slot, projections extending in parallel with the sliding direction of the stitch cam may be provided in the drive guide cam and a pair of rollers to hold the linkage in a sandwich relation therebetween may be provided in the linkage.

The first cam 50 and the second cam 80 are combined in a laminated form having a structure to allow the interchange of the positional relation therebetween so that when they are positioned at the fore end closer to the needle bed gap, the first cam 50 is located higher in level (on the front side) than the second cam 80, while on the other hand, when they are positioned at the rear end, the first cam 50 is located lower in level than the second cam 80. The second cam is supported on the guide surface 53 of the first cam 53 and also the recess 67 and the lug 69 formed in the first cam and a lug 99 and a recess 88 formed in the second cam are combined with each other. This can allow the second cam to be reliably guided in the sliding

direction by the first cam. Accordingly, the second cam 80 can be prevented being dropped out from the first cam by simply cramping the first cam 5 to the supporting block with the screw.

Now, operation of the stitch cam thus constructed in the process of the
5 second stitch knitting will be described.

Suppose that the carriage 1 is traveling rightwards as viewed from a plane of paper of FIG. 1, for the knitting. The butt 17 of the select jack of the small stitch forming needle is set at the position A of FIG. 1 and the butt 17 of the select jack of the large stitch forming needle is set at the position H
10 of FIG. 1 by known election means, not shown. No presser is set at the position H, and the second stitch presser 39a on the trailing side is set at the position A.

The small stitch forming needle is brought into contact with the inclined surface of the needle raising cam 21 and is moved forward to the
15 top of the cam, while being kept at the level of the full height together with the second butt 15 of the large stitch forming needle, until it is subjected to the pressing action of the presser 39b. Thereafter, it is retracted by the bridge cam 29. Then, after a knitting yarn is fed to a hook of the needle 5 by yarn feeding means, not shown, the second butt 15 of the jack 7 is
20 engaged with the common retracting cam surface 87 formed on the second cam 80 of the stitch cam 25b on the trailing side and is pulled.

At this position, the second butt 15 of the jack of the small stitch forming needle is subjected to the pressing action of the second stitch presser 39a and thus sunk generally half, so that the second butt 15 of the
25 jack 7 is located at the level of the half height thereat. On the other hand,

since no presser is provided at the position H, the second butt 15 of the large stitch forming needle is kept at the level of the full height thereat. Subsequently, the second butt of the small stitch forming needle and the second butt of the large stitch forming needle are both subjected to the
5 action of the stitch cam, while they are kept at their respective heights.

FIG. 3A shows paths of the first butt and the second butt of the large stitch forming needle and paths of the first butt and the second butt of the small stitch forming needle. The path of the first butt of the large stitch forming needle is designated by L1 and the path of the second butt of the
10 same is designated by L2. The path of the first butt of the small stitch forming needle is designated by S1 and the path of the second butt of the same is designated by S2. As seen from the drawing figure, when the large stitch forming needle reaches a terminal end of the common retracting cam surface 87 of the second cam 80, the second butt 15 of full height is moved
15 just slightly along the stitch size determining cam surface 89 formed on the second cam at the moment. Then, it is engaged with the retracting cam 59 formed in the first cam and then is retracted further. Then, it passes along the stitch size determining cam surface 61. At this time, the first butt 13 of the large stitch forming needle passes along the receiving cam 95 of the
20 second cam and then passes along the inclined surface 97 and, thereafter, it is guided to the receiving cam 63 of the first cam and passes therealong. This can prevent the second butt 15 from being retracted excessively beyond the stitch size determining cam surface 61.

On the other hand, the second butt 15 of the small stitch forming
25 needle is located at the level of half height and, accordingly, it passes along

the stitch size determining cam surface 89 formed in the second cam, without being subjected to the action of the retracting cam 59 of the first cam. At this time, the first butt 13 is received by the receiving cam 95 of the second cam, so that the second butt 15 is prevented from being retracted
5 excessively beyond the stitch size determining cam surface 89. Thus, the small stitch forming needle and the large stitch forming needle can form the stitches of different in size corresponding to the step difference between the stitch size determining cam surfaces 89, 61, respectively. Further, since the second cam is constructed to be movable back and force in the same
10 direction as the driving direction of the first cam, the orientations of the respective stitch size determining cam surfaces can be fixed invariably, avoiding the problem of inconformity in orientation between the respective stitch size determining cam surfaces caused by the rock position and the resulting angle therebetween, as involved in the conventional rocking type
15 one as previously outlined. This is desirable for the stitch formation.

(Second embodiment)

Referring to FIG. 6, there is shown a stitch cam of the second embodiment. The stitch cam 125b comprises a first cam having a stitch size determining cam surface 161 of the second butt of full height and a
20 receiving portion 163 of the first butt, both being arranged in the same phase, and a second cam slidably supported at a higher level than the first stitch cam and having a stitch size determining cam surface of the second butt of half height and a receiving portion of the first butt, both being arranged in the same phase. The second cam is shifted toward the leading
25 side and mounted so that stitch size determining cam surface and the

receiving cam of the second cam are positioned closer to the leading side than the stitch size determining cam surface and the receiving cam of the first cam. The first cam and the second cam have substantially the same outer shape. In this drawing figure, corresponding parts to those of the first embodiment are designated by reference numerals of three digits whose unit and tenth digits are the same and hundredth digit is 100. Take for instance, the common stitch size determining cam surface designated by 87 in the first embodiment is designated by 187 in the second embodiment.

The first cam 150 has a full height portion 151 and a half height portion 156. A step is formed at the boundary between these portions, which forms a guide surface 153 for supporting a second cam 180 slidingly in the front-and-back direction. 157 designates a projecting portion formed in a front portion of the first cam. The projecting portion 157 has a pivot axis 157a for pivotally mounting thereon a rotation axis of a linkage 170. 173 designates a roller. The linkage 170 is supported in the same manner as in the first embodiment. The half height portion 156 has, at a portion thereof extending from the right side to the rear side, a retracting cam 159 and a stitch size determining cam surface 161 extending continuously therefrom, both being engageable with the butt of full height 15. The full height portion 151 has a receiving cam 163 which is formed at a front edge thereof in the same phase as the stitch size determining cam surface 161, to engage with the first butt 13.

The second cam 180 is supported on the half height portion 156 of the first cam 150 and has the full height in its entirety. It has a common retracting cam surface 187 to retract the needle of the butt of full height 15

and the needle of the butt of half height 15 and a stitch size determining cam surface 189 which are formed along an inclined surface thereof confronting the bridge cam. It also has a receiving cam 195 and an inclined surface 197 extending continuously therefrom, both being formed at a front edge thereof in the same phase as the stitch size determining cam surface 189 to engage with the first butt 13.

Also, the second cam 180 has a slot 148 at a center portion thereof and is slidably mounted on the first cam via a shouldered screw 144 thereat. In this embodiment, not only the first cam but also the second cam are fixed to the supporting block slidably arranged in the slit by the shouldered screw 144. 146 designates a mounting hole formed in the first cam. The second cam 180 projects downwardly at a right end thereof, at which a receiving portion 182 to receive a front end 175 of the linkage is formed so that the second cam 180 can be displaced relative to the first cam 151 by the turning of the linkage. The turning of the linkage is performed by the drive guide cam being shifted in the front-and-back direction by the drive means in the same manner as in the above, though not shown in FIG. 6. Reference characters S1, S2, L1, and L2 in the drawing figure designate the paths of the butt of full heights and the paths of the first and second butts 13, 15 of half height, which correspond to the paths which the respective butts of the first embodiment take. This embodiment can provide the advantage of providing further simplified structure of the stitch cam, as compared with the previous embodiment.

(Third embodiment)

Referring now to FIGS. 7-9, there is shown the stitch cam for the

second stitch of the third embodiment. FIG. 8 merely shows the first and second cams from which the linkage is removed. In the stitch cam of this embodiment, a receiving cam for preventing the butt from being retracted excessively is arranged at a location on the side on which the second butt of the jack in the previous embodiment is set and across which the stitch size determining cam surface and the butt's path are arranged. This can allow the application of the stitch cam to a knitting needle designed to be driven back and forth via a single butt. In the drawing figures, corresponding parts to those of the first embodiment are designated by reference numerals of three digits whose unit and tenth digits are the same and hundredth digit is 200.

This embodiment has substantially the same supporting structure for the second cam to be supported on the cam plate as the supporting structure of the first embodiment. Specifically, a first cam 250 and a second cam 280 are combined in a laminated form having the structure to allow the interchange of the positional relation therebetween in the middle of the front-and-back direction. This can allow the relative movement of the second cam 280 to the first cam 250 to be guided by the first cam 250. The second cam 280 is prevented being dropped out from the first cam 250 by cramping the first cam 250 to the supporting block with a screw 244.

Referring to the first cam 250, reference numeral 251 designates a full height portion formed in its area except a part thereof in front and rear. 255 designates a guide surface to give support to the sliding movement of the second cam 280 in the front-and-back direction. 255 designates a stop of the second cam 280. 257 designates a projecting portion formed with the

level of the zero height. 257a designates a pivot axis for the linkage 270 projecting from the back side thereof. 256 designates a half height portion where a retracting cam 259 engageable with the butt of full height 15 and a stitch size determining cam surface 261 are formed. 267 designates a recess, which forms a slide guide of the second cam 280, together with a lug 269 formed at the back side of the full height portion 251. The full height portion 251 of the first cam 250 has a receiving portion 301 extended at the rear side thereof and also has a half height portion 303 across the butt's path. The half height portion 303 has, at its portion confronting the stitch size determining cam surface 261, a receiving cam 305 for preventing the excessive retraction of the butt. A portion 307 is formed with the level of zero height to permit passage of the butt. The half height portion 303 may be in the form of the full height portion for arranging the receiving cam. The full height portion 251 has cutouts 265, 266 formed in the back side thereof. A space between the cutout 265 and the cam plate provides an accommodating space for a portion 283 of the second cam 280, and an accommodating space for accommodating the linkage 270 is provided under the cutout 266.

Referring now to the second cam 280, reference numeral 281 designates a full height portion. 283 designates a lower level portion to be accommodated in the cutout 265 of the first cam 250. 285 designates a slidably contacting surface to contact with the guide surface 253 of the first cam 250. 287 designates a common retracting surface to retract the needle of the butt of full height and the needle of the butt of half height. 289 designates a stitch size determining surface for forming a small stitch. The

full height portion 281 has, at a back side thereof, a cutout to accommodate the portion 256 of the first cam. Also, there is provided a receiving portion 331 extending rearwardly of the stitch size determining cam surface 289, and a full height portion 333 has a receiving cam 335 to engage with each of
5 the butt of half height and the butt of full height so as to prevent the needle from being retracted excessively. 339 designates an inclined surface formed at the trailing side of the receiving cam 335. A portion 337 is formed with a height to allow the passage of the butt, as is the case with the portion 303.

10 The stitch cam 250 of this embodiment is designed so that the step difference of the stitch size determining cam surface 289 of the second cam from the stitch size determining cam surface 289 of the second cam is adjusted by pivoting the linkage 270 about the pivot axis 257a, as in the case of the above-said embodiments. FIG. 7A shows the state in which the
15 step difference is set at the maximum, and FIG. 7B shows the state in which the step difference is set at zero. The respective receiving cams 305, 335 are formed so that they can be aligned with each other in the state of FIG. 7B.

Claims

1. A knitting machine having a variable stitch mechanism comprising a stitch cam for second stitch comprising a common retracting cam surface to engage with at least one of butts projecting from a needle bed and set at different levels of full height and half height under a pressing action of a presser arranged in a carriage, so as to retract both a butt of half height of a small stitch forming needle and a butt of full height of a large stitch forming needle, a stitch size determining cam surface for a small-sized stitch which is formed to extend continuously from the common retracting cam surface, a stitch size determining cam surface for a large-sized stitch which is engageable with the butt of full height formed at a trailing side with respect to the stitch size determining cam surface for the small-sized stitch, and a receiving cam to restrict excessive retraction of each of the butts of the different-sized stitches forming needles beyond the stitch size determining cam surface corresponding to the butt of the stitch forming needle, whereby the small-sized stitch and the large-sized stitch are formed in the same course,

wherein there are provided the stitch cam comprising:

20 a first cam in which a stitch size determining cam surface for a large-sized stitch and a receiving cam surface to engage with a butt of the needle for forming the large-sized stitch are formed in the same phase as the stitch size determining cam surface, and

a second cam having a common retracting cam surface and a stitch size determining cam surface for a small-sized stitch extending continuously

from the common retracting cam surface, wherein a receiving cam surface engageable with a butt of the needle for forming the small-sized stitch is formed in the same phase as the stitch size determining cam surface for the small-sized stitch,

- 5 drive means for driving the first cam in a front-and-back direction, and
 drive means for driving the second cam in the front-and-back direction,
and

 wherein the second cam is supported on the first cam in such a manner that when the first cam is shifted in the front-and-back direction by the
10 drive means of the first cam, the second cam is shifted together in the front-and-back direction and also shifted relative thereto in the front-and-back direction by the drive means of the second cam so that the stitch size determining cam surface provided in the second cam can be displaced with respect to the stitch size determining cam surface provided in
15 the first cam.

2. The knitting machine according to Claim 1, wherein a linkage is pivotally mounted on the first cam and linked at one end thereof to the drive side and at the other end to the second cam, so that when the linkage is rotated by the drive of the drive means of the second cam, the second cam is
20 driven to adjust a position of the stitch size determining cam surface of the second cam relative to the stitch size determining cam surface of the first cam.

3. The knitting machine according to Claim 2, wherein a drive guide cam which is driven in the front-and-back direction or a left-and-right direction
25 by the drive means of the second cam is arranged between the drive means

of the second cam and the linkage, a drive guide extending in parallel with a sliding direction of the stitch cam is formed in the drive guide cam, and a driving side of the linkage is supported to freely move along the drive guide.

4. The knitting machine according to Claim 2 or 3, wherein the receiving
5 cam surfaces are formed at front sides of the first and second cams and in the same phase as the respective stitch size determining cam surfaces, and wherein another butt, which is engageable with these receiving cams and is arranged so that a distance between the butt and the another butt can be equal to a distance between the stitch size determining cam surfaces and
10 the receiving cam surfaces, is formed in the needle.

5. The knitting machine according to Claim 2 or 3, wherein the receiving cam surfaces are arranged at the rear side of the first and second cams to confront the stitch size determining cam surfaces across path regions of the butts.

Abstract

There are provided a stitch cam including a first cam (50, 150, 250) in which a stitch size determining cam surface for a large-sized stitch (61, 161, 261) and a receiving cam surface (63, 163, 305) are formed in the same phase, and a second cam (80, 180, 280) which has a common retracting cam surface and in which a receiving cam surface (95, 195, 331) is formed in the same phase as a stitch size determining cam surface for the small-sized stitch (89, 189, 289), and drive means for the first cam and the second cam, wherein the second cam is supported on the first cam in such a manner that when the first cam is shifted in the front-and-back direction by the drive means of the first cam, the second cam is shifted together in the front-and-back direction and also shifted relative thereto in the front-and-back direction by the drive means of the second cam so that the stitch size determining cam surface provided in the second cam can be displaced with respect to the stitch size determining cam surface provided in the first cam, whereby a small-sized stitch and a large-sized stitch are formed in the same course.

Fig. 1

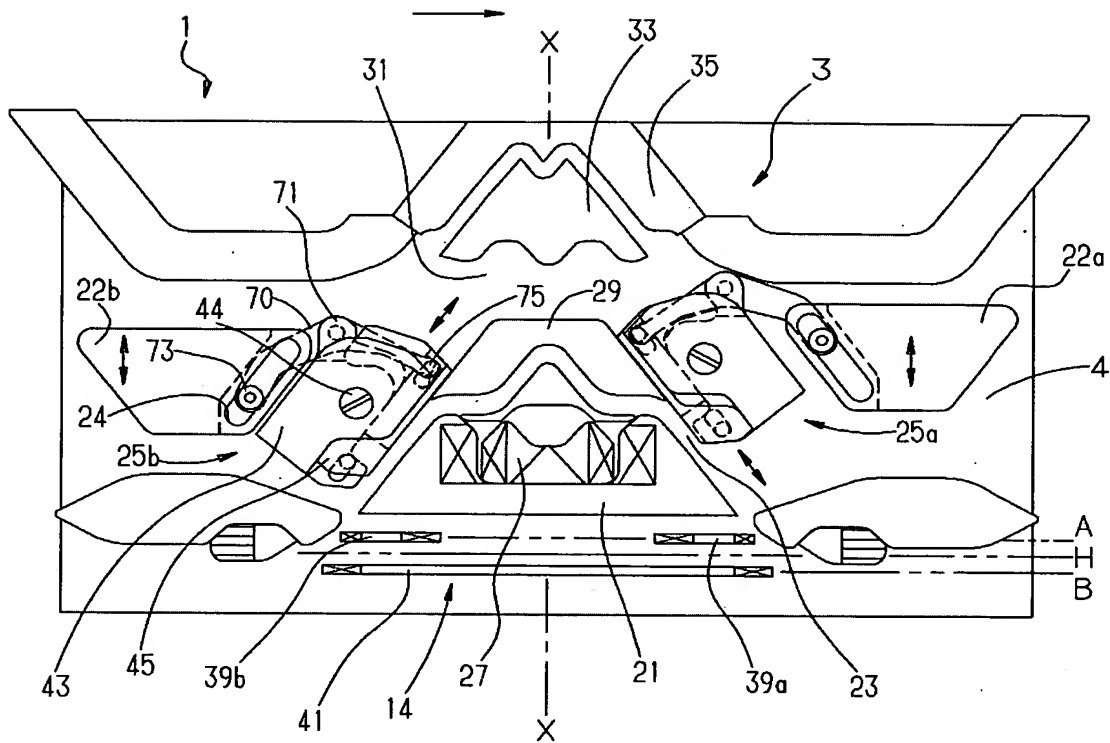
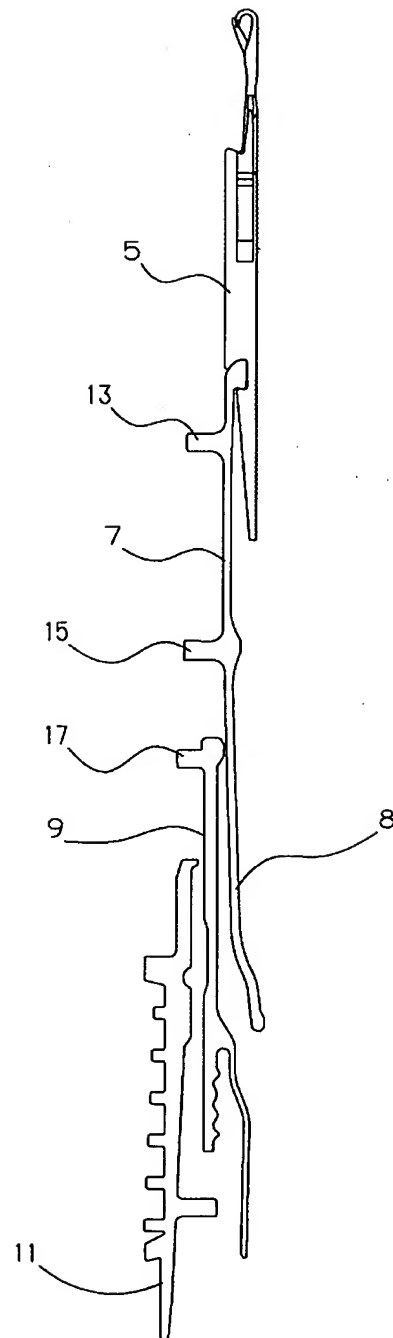


Fig. 2



F i g . 3

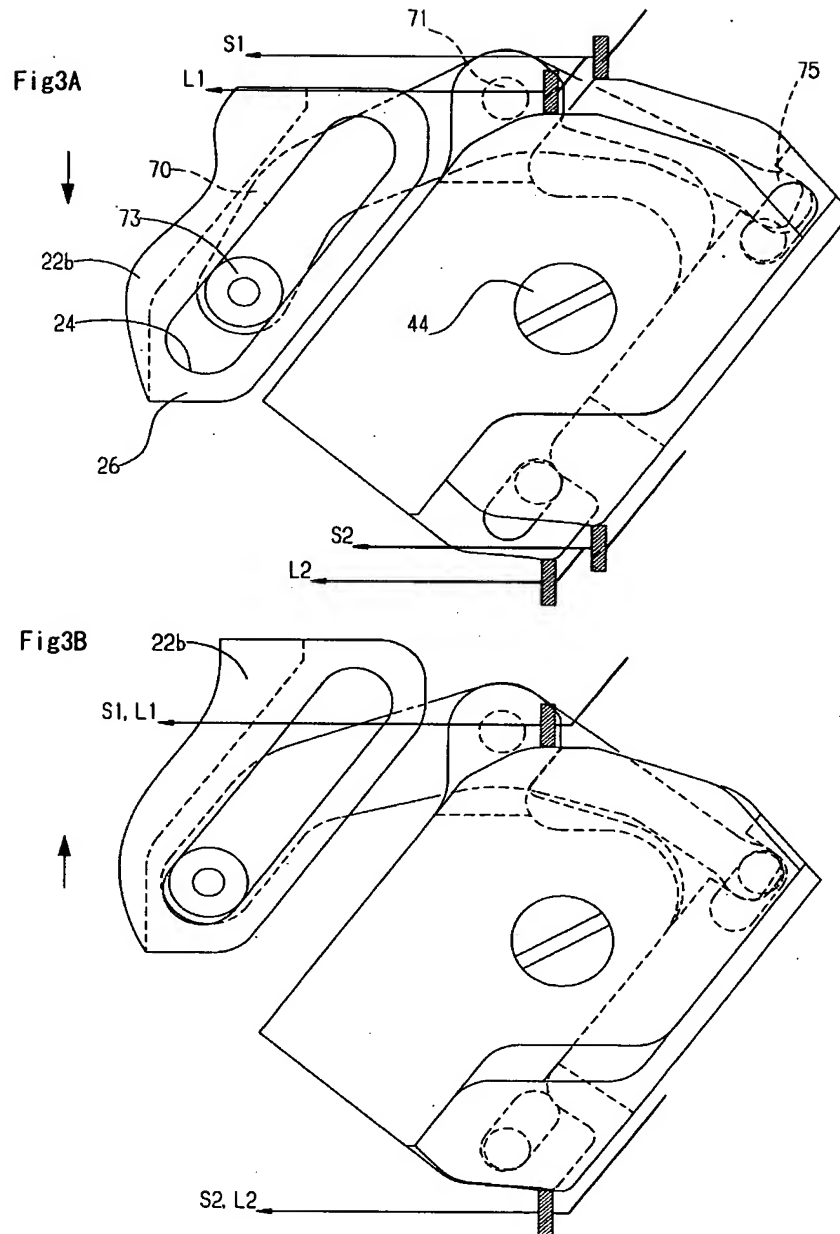


Fig. 4

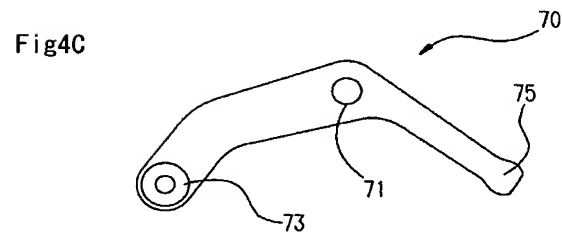
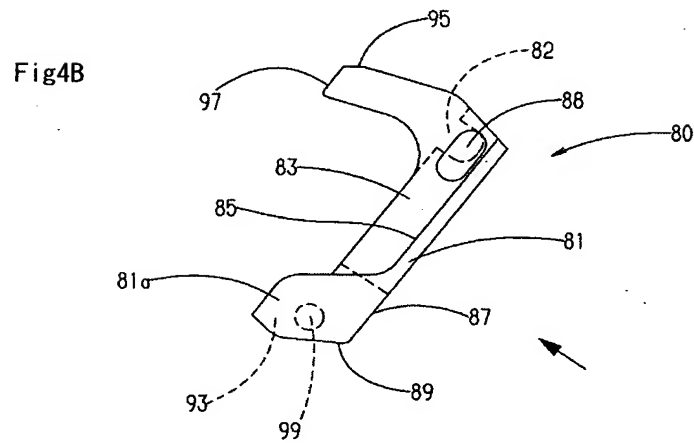
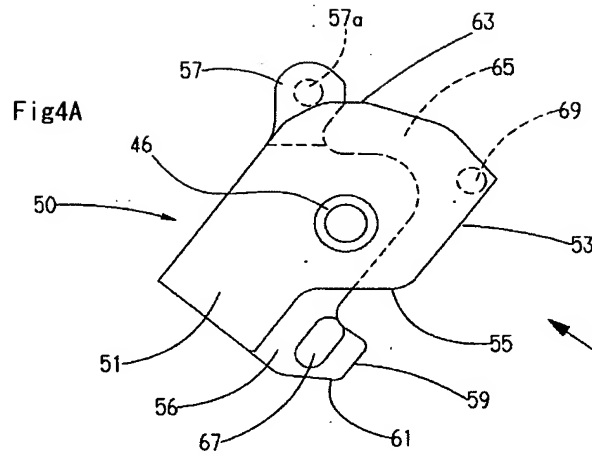


Fig. 5

Fig5A

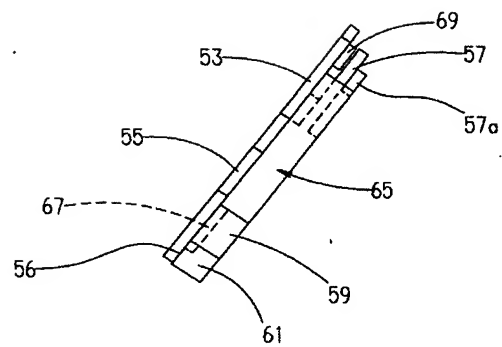


Fig5B

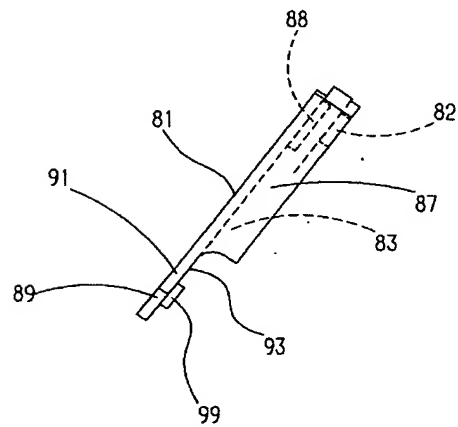


Fig. 6

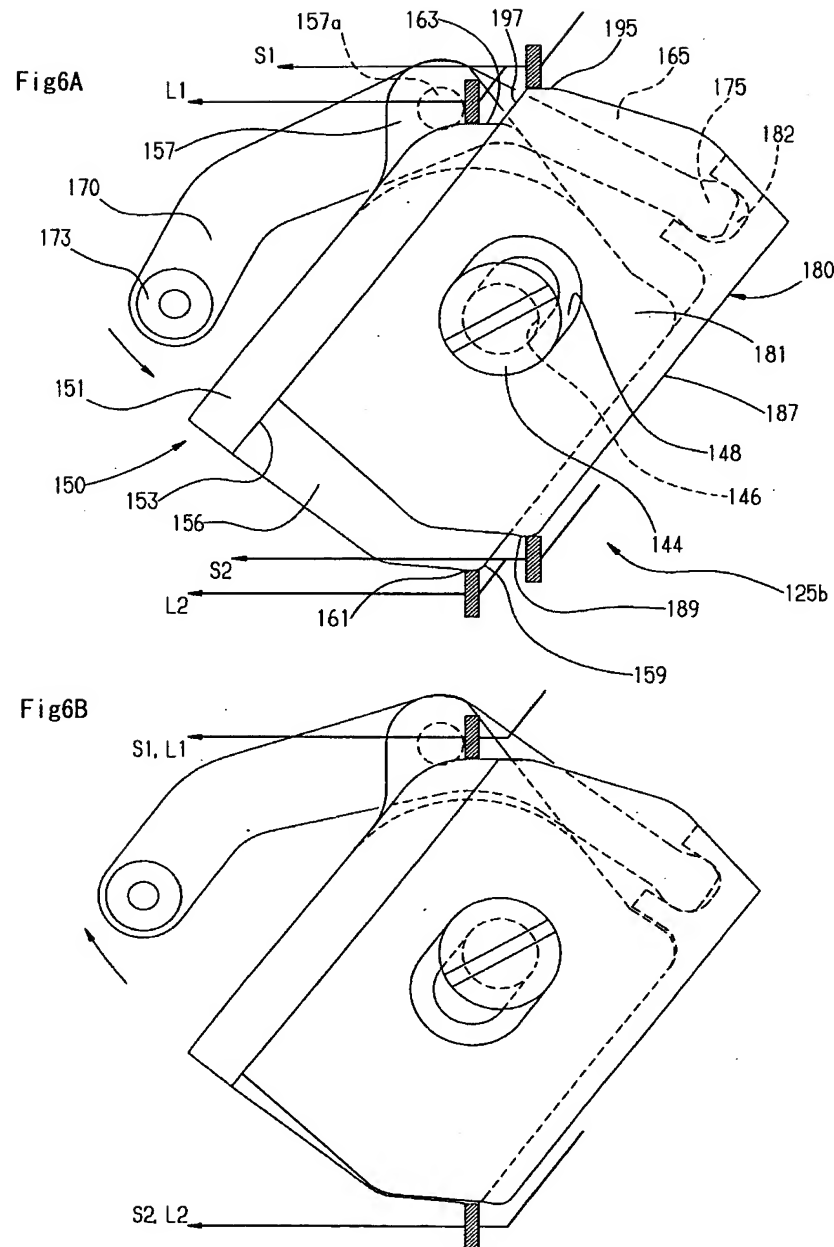


Fig. 7

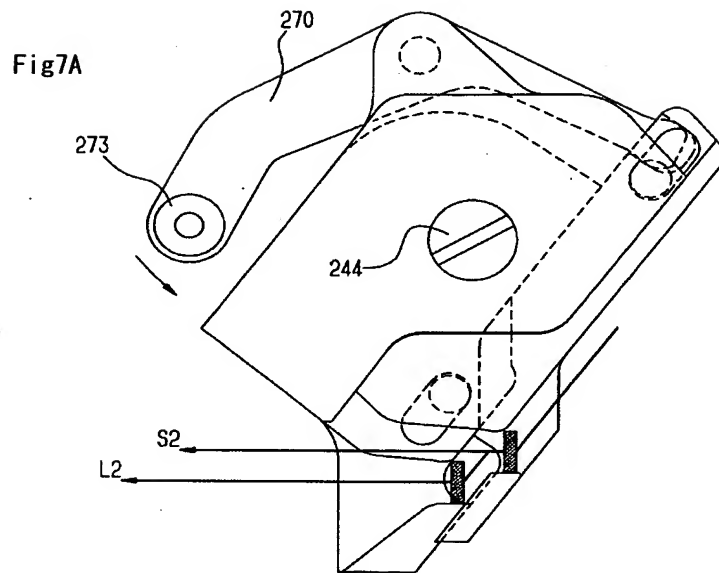


Fig7B

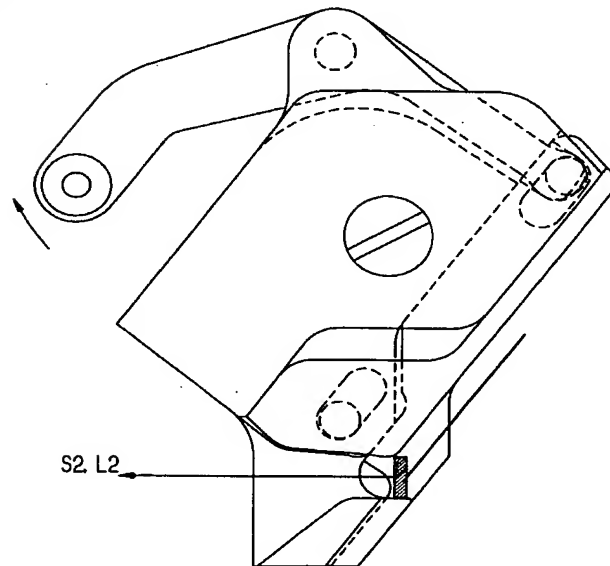


Fig. 8

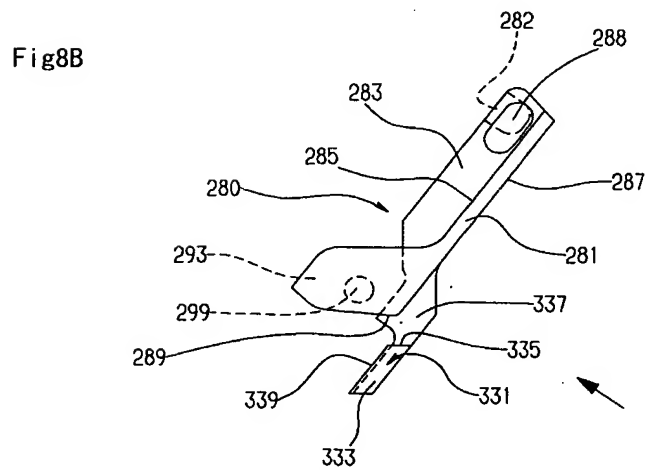
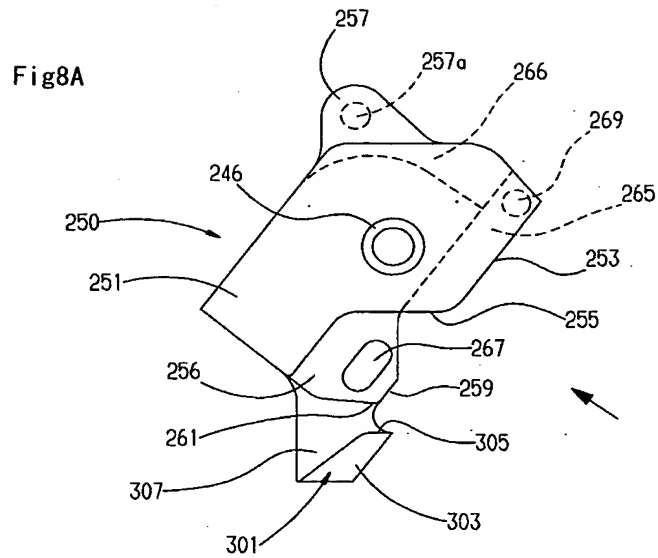


Fig. 9

Fig9A

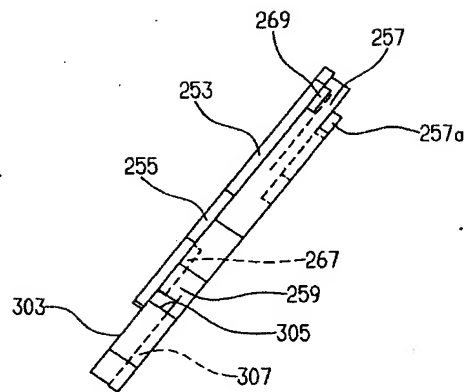


Fig9B

